

Reuter.

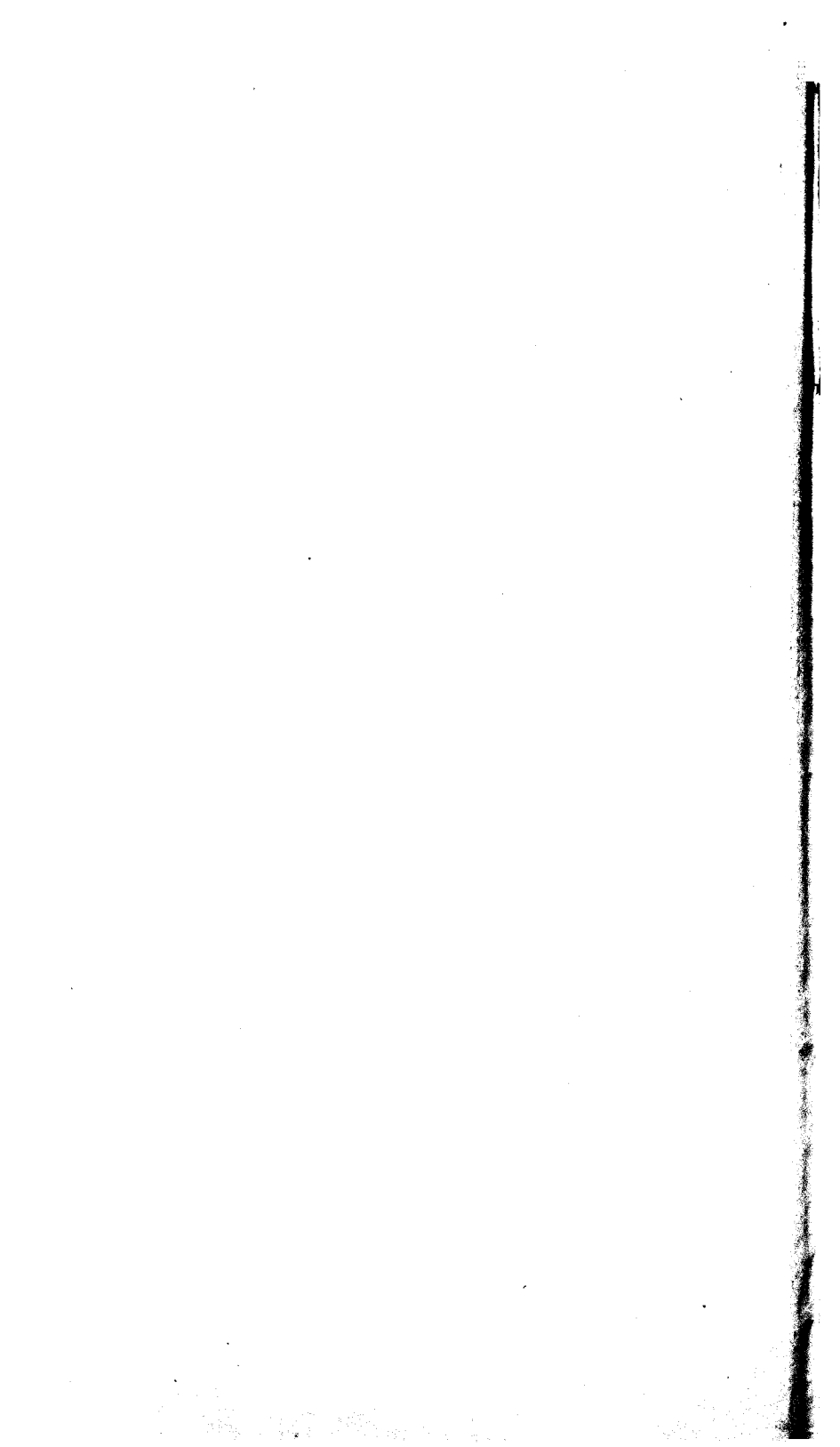
Die Entfernung
der
schädlichen Abfallstoffe
aus der
Stadt Braunschweig.

UB Braunschweig

84



2244-073-2



II. G. 563.

Die Entfernung

der

2244-073 2

schädlichen Abfallstoffe

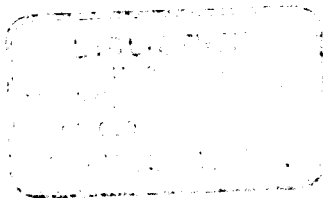
aus der

Stadt Braunschweig,

namentlich

die Einführung von Waterclojets
in die hier gebräuchlichen quadratischen Plattencanäle
resp.-in die Oker.

von



F. W. Reuter

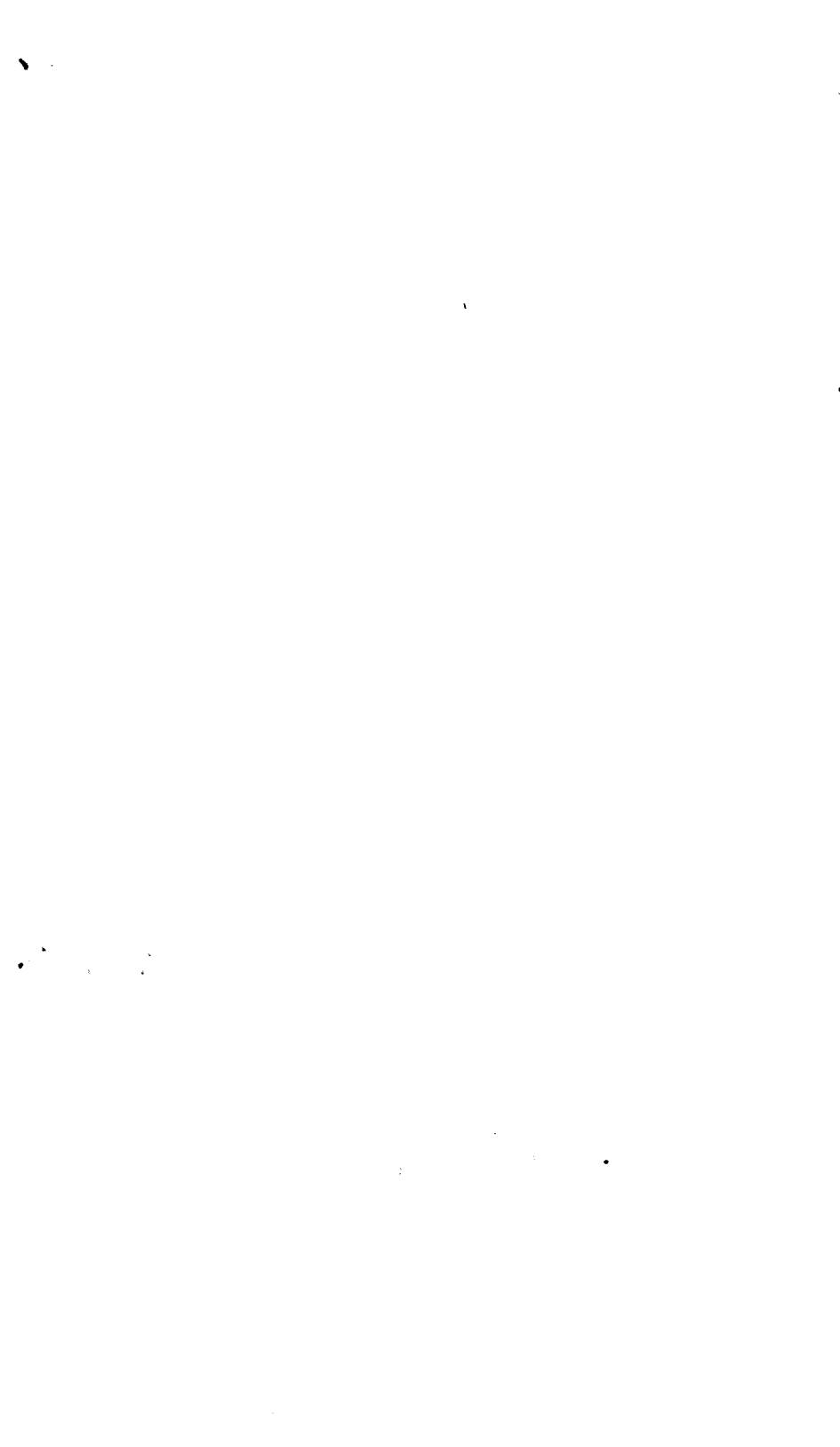
Reuter

1873

Braunschweig,

Druck und Papier von Friedrich Vieweg und Sohn.

1873.



Obgleich in den Abwässern der Industriellen und Gewerbetreibenden, in Verbindung mit den gewöhnlichen Spülwässern aus den Haushaltungen, eine größere Menge organischer, d. h. schädlicher Substanzen enthalten ist, als in den Excrementen aller Bewohner der Stadt, wie weiter unten nachgewiesen werden wird, so ist es doch zunächst erforderlich, sich ausschließlich mit den letzteren zu beschäftigen, weil diese im Allgemeinen hinsichtlich des Gesundheitszustandes die meisten Beeinträchtigungen verursachen und die ersteren bereits zum großen Theile rasch und zweckmäßig aus dem Bereiche der Stadt entfernt werden, indem man sie fortchwemmt. Wo dies noch nicht oder mangelhaft geschieht, wird eine Remedur von selbst dadurch herbeigeführt werden, daß durch Anlegung von Waterclosets die Excremente hinkommen.

Der bisherige historische Verlauf der wichtigen Angelegenheit ist folgender.

Schon im Jahre 1867 erachtete der Stadtmagistrat eine Aenderung des hinsichtlich der Abtrittgruben und deren Entleerung bestehenden Zustandes für dringend geboten. Derselbe hielt das Schwemmsystem für das beste, aber nicht im vollen Maße ausführbar, und entschied sich, namentlich gestützt auf die Broschüre „Neuer Vorschlag städtischer Abzugscanäle und Behandlung der Abfallstoffe“ vom Ingenieur Baurath in Zürich und auf das Gutachten einer von hier nach Leipzig entsandten Commission, für die Abfuhr, und zwar für das Mübelsystem und dessen successfulen Einführung. Das den Stadtverordneten vorgelegte Statut wurde jedoch zurückgezogen, weil die betreffende Commission die sofortige Einführung des Mübelsystems in der ganzen Stadt beantragte und weil, wenn — wie vorauszu sehen kein Unternehmer sich fand, nichts übrig blieb, als die Abfuhr Seitens der Stadt mit bedeutenden Kosten bewerkstelligen zu lassen.

Im Mai 1869 wurden der Ingenieur Mitgau und der Stadtbaumeister Lappe zu einem Berichte über die Seitens der Bauirection an den städtischen Oergräben beabsichtigten Veränderungen aufgefordert. Beide sprachen sich in ihrem Berichte vom 15. März 1870 entschieden für das Schwemmsystem aus und fügten einen Canalisationsplan bei, über welchen auf Wunsch der Berichterstatter der Bauath Hobrecht in Berlin gutachtlich gehört wurde. Dieser nimmt in dem seinerseits entworfenen, unterm 1. Juli 1870 eingekandten Canalisationsplan, ganz von einer Benutzung der vorhandenen Oergräben Abstand, berechnet die

Kosten der Canalisation der inneren Stadt auf 308 860 Thlr., spricht sich für Benutzung des Canalwassers zur Verieselung der zwischen Rühme, Veltenshof und Delper belegenen Ländereien aus und projectirt am Wendenthore eine Pumpstation, welche auf 30 000 Thlr. veranschlagt wird. Die Kosten der Rohrleitung vom Wendenthore bis in die Gegend von Rühme werden unberücksichtigt gelassen, da Zinsen und Amortisation sich aus den Erträgen des Canalwassers decken sollen; sie würden, wenn nur eine mäßige Spülung der Hauptcanäle durch Oberwasser statt fände, mindestens 150 000 Thlr. betragen. Die aus diesem Plane der Stadt erwachsenden Gesamtkosten lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß derselbe nicht zur Ausführung gelangen wird.

Inzwischen ist der notorisch schlechte Zustand derselbe geblieben und es steht, da angenommen werden muß, daß noch eine geraume Zeit vergehen wird, bis die divergirenden Ansichten über Abführung und Verwendung der fraglichen Stoffe in Deutschland zum Austrage kommen, zu befürchten, daß der schlechte Zustand uns noch recht lange erhalten bleibt.

Dazu kommt, daß sich die Zahl der Waterclosets mit der Ausdehnung der Wasserleitung erheblich vermehrt hat; es sind deren gegenwärtig 326 Stück vorhanden, für welche der tarifmäßige Jahresbeitrag von 1 Thlr. 10 Gr. per Stück in die Casse des Wasser-Werkes gezahlt wird; da jedoch seit mehreren Jahren der Anlegung dieser Closets — weil man fürchtet, daß das vorhandene Canalsystem für Ableitung der Flüssigkeiten aus den Waterclosets resp. Senkgruben nicht tauglich sei — Hindernisse bereitet wurden, so mögen vielleicht noch 100 Stück eingerichtet sein, ohne daß dieselben angemeldet sind und für das benutzte Wasser eine Zahlung erfolgt. Außerdem geräth man offenbar in eine sehr unangenehme Lage, wenn an einer Stelle Closets gestattet werden, an anderer nicht, ohne daß den Supplicanten die Gründe für die Verweigerung plausibel erscheinen; dies allein schon macht es wünschenswerth, wenn möglich durch Erörterung der Gründe für und gegen, entweder zu einer umfassenden Zulassung der Waterclosets oder zu einem allgemeinen Verbote derselben zu gelangen. Im höchsten Grade nothwendig aber ist es, eine Besserung des bestehenden schlechten Zustandes herbeizuführen, ohne länger auf den Austrag derjenigen Streitfragen zu warten, welche je nach den Localverhältnissen heftigen Streit pro et contra herbeigeführt haben.

Da einige allgemeine Gesichtspunkte vorweg zu erörtern sind, so gestatte ich mir zunächst zu bemerken, daß ich mich noch auf demselben Standpunkte befinde, den ich bei allen früheren Verhandlungen in Bezug auf vorliegende Frage eingenommen habe; ich halte das Schwemmsystem mit Waterclosets entschieden für das Richtige und wenn man nicht einem idealen Zustande zustrebt, auch sehr wohl und mit verhältnißmäßig geringen Kosten für Braunschweig ausführbar. Mein Interesse für die Rentabilität des Wasser-Werkes beeinflusst diesen Standpunkt nicht im mindesten, denn es wird bei der hier eingeführten Abgabe des Wassers a discretion, mit den Waterclosets zu 1 Thlr. 10 Sgr. per Jahr für das Wasserwerk in pecuniärer Beziehung ein schlechtes Geschäft gemacht, weil jeder in seinem Interesse, welches in diesem Falle identisch mit dem allgemeinen Interesse ist, möglichste Reinlichkeit erstrebt, also viel Wasser verwendet. Dagegen

wünsche ich allerdings, daß der Hauptnutzen eines Wasser-Werkes für Braunschweig nicht verloren gehen möge.

Bis jetzt existirt keine Einrichtung, die hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit und Annehmlichkeit, soweit die häuslichen Verhältnisse in Frage kommen, mit dem Watercloset zu vergleichen stände, dasselbe kann, richtig eingerichtet, in jedem Schlafzimmer ohne die mindeste Belästigung angebracht werden. Daher kommt es denn auch, daß Miether, welche die mit dem Watercloset verbundenen Annehmlichkeiten kennen gelernt haben, bei einem Umzuge das Watercloset vom neuen Wirth regelmäßig ausbedingen, ja bei Contracten auf längere Dauer wohl gar die nicht unerheblichen Kosten der Einrichtung übernehmen. Selbst in den Städten, wo man bei Einrichtung eines Wasser-Werkes die Waterclosets verboten hat, haben sie sich trotzdem und trotz der Kostspieligkeit ihrer Anlage unaufhaltsam Bahn gebrochen, ein unumstößlicher Beweis für ihre Vortrefflichkeit. Wo Waterclosets verboten oder üble Erfahrungen mit denselben gemacht sind, hat dies hauptsächlich seinen Grund darin, daß eine Canalisation noch nicht bestand, wie denn z. B. in Berlin*) die meisten Abflüsse aus Waterclosets oder zwischengeschalteten Senkgruben in die offenen Rinnsteine (Gossen) münden, was namentlich bei Frostwetter und anhaltender Trockeniß arge Uebelstände herbeiführen muß.

Die Ansammlung menschlicher Auswurfstoffe und die dadurch nothwendig herbeigeführte Verunreinigung der Erde, der Brunnenwässer und der Luft ist, wie dies in neuerer Zeit von ärztlichen Autoritäten nachgewiesen und schon vor 23 Jahrhunderten von Hippocrates gelehrt wurde, von nachtheiligem, unter Umständen höchst verderblichem Einflusse auf den allgemeinen Gesundheitszustand, und es giebt kein rationelleres Mittel für Beseitigung dieses Uebelstandes, als diese Stoffe in ganz frischem, unschädlichem Zustande, wo sie von den Fischen begierig gefressen werden, mittelst großer Wassermengen stets sofort aus dem Bereiche dicht bevölkerter Städte zu entfernen, darüber besteht nicht der mindeste Zweifel. Auch die Versammlung deutscher Aerzte, welche im September 1867 in Frankfurt a. M. tagte, ist einstimmig dieser Ansicht gewesen. Die wichtige Frage würde längst in diesem Sinne ihre Erledigung gefunden haben, wenn anderweitige Interessen nicht damit collidirten.

Der Landwirthschaft erwächst durch Anwendung dieses Systems ein Verlust an Düngstoffen und es steht den Landwirthten nicht zu verdenken, wenn sie aus diesem Grunde regelmäßig gegen das Schwemmsystem opponiren. Wenn sie aber neben dem Verluste an Düngstoffen ferner behaupten, daß durch das System eine Verunreinigung der Flüsse herbeigeführt werde, die wiederum die größten Uebelstände herbeiführen müsse, so ist es gerathen, diese Behauptung mit Vorsicht aufzunehmen und in allen einzelnen Fällen erst zu prüfen, da die betreffenden Verhältnisse ganz außerordentlich verschieden sind. Ebenso sind alle Beispiele aus anderen Städten nicht ohne genaue Prüfung der Gründe, weshalb man dort so und nicht anders verfuhr, anwendbar, wie es ja überhaupt im Resultate nicht

*) Die Zahl aller Grundstücke beträgt in Berlin 14 478, davon besitzen 3 646 Waterclosets, welche von 15 955 Familien benutzt werden.

dasselbe ist, wenn zwei dasselbe thun. Weitere Nachtheile als den Verlust der Düngstoffe und die Verunreinigung der Flüsse hat man bisher dem Schwemmsystem nicht nachzulegen vermocht. Statt Seitens der Städte den sanitären Standpunkt oben an zu stellen, gegenüber dem, wenn man jedes Menschenleben richtig schätzt, die landwirthschaftlichen Vortheile eine sehr untergeordnete Stelle einnehmen, hat man sich gegen die in Vertretung ihrer Interessen fast allmächtigen Landwirthe zu einem Ausgleich dahin bereit finden lassen, daß man allerdings canalisirt, aber den Inhalt der Canäle für landwirthschaftliche Zwecke — zur Berieselung — verwendet.

Die vom englischen Parlamente eingesetzte Gesundheitscommission stellte die Theorie vom Kreislaufe des Wassers für die Lösung der Frage auf. Diese sehr schöne Idee, deren Ausführung nicht allein allen größeren und kleineren Uebeln Abhülfe schafft, sondern sie in das Gegentheil verandelt, befißt die Phantasie außerordentlich, sie hat der Lösung der wichtigen Frage außerordentlich geschadet. Ihr zufolge wird das Wasser aus den Gebirgen bezogen, die Quellen werden abgefangen und in unterirdischen Bassins vereinigt, aus denen das Wasser durch Röhren der Stadt und den einzelnen Wohnungen zugeführt wird; hier tritt das vollkommen reine Gebirgsquellwasser zuerst an das Tageslicht, dient zu Trank und Speise und zur Aufnahme aller Arten von Schmutz und Unrath, welche stets sofort mit großen Mengen Wasser gemischt durch die Abflußröhren entfernten Ländereien zugeführt werden, die durch sie gedüngt und bewässert und zu ergiebigen Ernten gekräftigt werden; diese Ländereien werden gut drainirt, damit bei Regentagen die künstliche Bewässerung nicht nachtheilig wirkt; die Drainröhren vereinigen sich in Hauptröhren, durch welche das Wasser, welches inzwischen seine Verunreinigung zur Förderung der Vegetation mehr oder weniger vollständig abgegeben hat, in fast reinem Zustande einem Flusse und so dem Ocean zugeführt wird, wo dasselbe verdunstet und als Niederschlag wiederum die Gebirgsquellen speist.

Schon auf den ersten Blick wird sich jeder sagen, daß es sich hier um ein schwer erreichbares Ideal handelt. Dennoch haben viele Städte in England, denen das Expropriationsrecht in Bezug auf die zur Berieselung erforderlichen Ländereien zu Gebote stand, kostspielige Versuche angestellt, welche mit Ausnahme von Croydon alle mehr oder weniger gescheitert sind. Namentlich hat sich herausgestellt, daß auch auf diesem Wege der volle theoretische Werth, welcher in den Abfallstoffen vorhanden ist, nicht zu erlangen steht und daß eine ununterbrochene Berieselung bei Regen und Frostwetter nachtheilig gewirkt hat, wenigstens bei vielen Fruchtarten; man ist daher meist überall zu der Ueberzeugung gelangt, daß der Canalinhalt in seiner bedeutenden Vermischung mit Wasser werthlos aber auch unschädlich sei, und leitet ihn bei genügender Wasserhaltigkeit der Flüsse in diese.

Ähnliches wird sich in Deutschland herausstellen; allerdings bezweifle ich gar nicht, daß, wenn eine genügende Anzahl von Versuchen angestellt wird, sich auch hier einzelne Städte finden werden, in denen neben Deckung der Kosten mit der Berieselung eine geringe Rente wird erzielt werden. Braunschweig wird aber

zu diesen Städten nicht zählen. Die Vertheilung des Bodens in kleine Parzellen, die eingeführte Spatencultur, der Mangel an steriler Länderei machen für Braunschweig nach allen bis jetzt vorliegenden Erfahrungen die Verieselung wenn nicht unmöglich, so doch nothwendig unrentabel.

Dagegen hat sich der erste Theil jener Idee als praktisch ausführbar und als höchst wohlthätig bewährt und nicht nur in England, sondern auch in Deutschland (Frankfurt a. M., Stuttgart, Cassel, Wien) scheute man erhebliche Anlagekosten nicht, um gutes reines Quellwasser aus weiten Entfernungen in ausgiebiger Menge den Städten zuzuführen.

Nicht außer Acht zu lassen ist, daß die Städter viel eher geneigt sind, für reines Wasser entsprechend zu zahlen, als die Landwirthe für den an sich werthvollen Dünger; sie nehmen ihn gern, am liebsten, wenn er ihnen auf Kosten der Städter auf das Land geschafft wird. Sollten in ferner Zukunft die überseeischen natürlichen und die künstlichen Düngstoffe zu Ende gehen, dann wird allerdings die Sachlage eine andere werden und die Verieselung kann rentabel werden. Bis dahin thun die Städter wohl, sich zu helfen wie sie können.

Man hat nun allerdings sehr viel Nachtheiliges über den Zustand der Flüsse in England gehört und gelesen, allein auch diese Behauptungen haben ihre besondern Veranlassungen und gestatten directe Schlußfolgerungen nicht. Alle Flüsse Englands sind verhältnißmäßig unbedeutend und wasserarm, während eine außerordentlich entwickelte Industrie ungeheure Ansprüche an dieselben hinsichtlich der Ableitung von Abwasser macht. In England ist es längst kein Geheimniß mehr, daß die Verunreinigung der Flüsse vorzugsweise der Industrie zur Last fällt und daß die menschlichen Abfallstoffe nur einen verhältnißmäßig geringen Theil dazu beitragen.

Namentlich ist der Zustand der Themse bei London häufig als abschreckendes Beispiel citirt; hier etwas Näheres darüber. Die Themse, der größte Fluß der Insel, hat von ihrer Quelle bis zur Mündung nur eine Länge von 50 Meilen (directe Entfernung 27 Meilen), ihr Wasserzufluß bei London beträgt, da eine der beiden Hauptquellen, die Thameshead, im Sommer fast ganz versiegt, auch einer der beiden Nebenflüsse, die Charwell, sehr quellenarm ist, in den Sommermonaten durchschnittlich nur 27 Cubikmeter per Secunde. Sie ist bei London 220 bis 445 Meter breit, die Tiefe beträgt 3,5 bis 4 Meter, während der Fluth steigt das Wasser um 4 bis 5 Meter. Zehn Meilen oberhalb der Mündung liegt London, oberhalb bis zur Quelle der Themse liegen 14 Städte, darunter Oxford, Dorchester, Windsor, Hampton, Kingston, Richmond, unterhalb liegen 6 Städte, darunter Greenwich, Woolwich, Gravesend, welche drei zusammen etwa doppelt so viel Einwohner zählen als Braunschweig.

London besaß zu Anfang dieses Jahrhunderts noch ein dem hiesigen ähnliches Cloakensystem; Canäle wurden, wie hier, nach und nach angelegt, ohne daß dabei ein einheitliches System befolgt wurde, man suchte sich in den einzelnen Kirchspielen, so gut es ging, zu helfen und führte natürlich die Canäle stets auf dem kürzesten, weil billigsten Wege zur Themse. Durch die Einführung der Wasser-Werke, welche ihr Wasser der Themse innerhalb der Stadt, zum Theil

unterhalb der Einmündung von Canälen entnehmen, machte sich das Bedürfnis nach Abflüssen immer mehr geltend, man baute dieselben aber nach wie vor ohne einheitliches System. Bei einem Theile derselben wurde die Ausflußöffnung während der Fluth stets vollständig zugestaut, so daß der Inhalt sich ansammeln oder einen andern Ausweg, in Brunnen zc., suchen mußte, andere ergossen während der Ebbe ihren Inhalt auf vom Wasser nicht bedeckte Stellen des Flußbettes. Dazu kam noch, daß auch der Inhalt der am unteren Theile der Stadt mündenden Canäle während der Fluth stromauf gespült wurde, so daß der Zustand allerdings damals ein schrecklicher gewesen sein muß. Da brach im Jahre 1849 die große Choleraepidemie über London herein, und es wurde nunmehr nachgewiesen, daß die Epidemie da mit besonderer Heftigkeit aufgetreten war, wo man das Leitungswasser verschiedener Wasser=Werke und Brunnen getrunken hatte; die Epidemie war förmlich den Wasserleitungsröhren einzelner Gesellschaften und dem Wasser einzelner Brunnen gefolgt. Noch in demselben Jahre wurden sämtliche Wasserleitungs=Gesellschaften gezwungen, das Wasser nicht mehr innerhalb der Stadt, sondern so weit oberhalb zu entnehmen, daß die Einwirkung der Fluth ausgeschlossen blieb; dasselbe wird jetzt zu $\frac{2}{5}$ aus der Lea und zu $\frac{3}{5}$ aus der Themse bei Hampton entnommen, dieselbe hat dort in den Sommermonaten nur einen Zufluß von 15 Cubikmeter pro Secunde, während die acht Wasser=Werke zusammen 6 Cubikmeter per Secunde, also $\frac{2}{5}$ des gesammten Wassers entnehmen. In Folge dieser befohlenen Aenderung mußten die acht Gesellschaften ihre Anlagecapitale um zusammen 16 500 000 Thlr. vergrößern. Das Wasser ist seitdem und obgleich weiter oberhalb der Entnahme die Themse stark verunreinigt wird, sehr viel besser geworden; chemische Untersuchungen ergaben, daß dasselbe freier an organischen Stoffen ist, als das Wasser der meisten Londoner Brunnen. Gleichzeitig wurden Pläne zu einer einheitlichen Canalisirung eingefordert, die in Menge eingingen, sich aber als unbrauchbar erwiesen, bis endlich im Jahre 1858 vom Parlamente eine Commission ernannt wurde, welche an Stelle der in den einzelnen Kirchspielen vorhandenen Behörden, welche bis dahin selbstständig und ohne Zusammenhang die Canalisirung geleitet hatten, das Ganze in die Hand nahm und einen von Bazalgette entworfenen Canalisationsplan feststellte. Hierauf näher einzugehen würde zu weit führen, es sei nur bemerkt, daß jetzt die beiden Hauptabflußcanäle, der eine auf dem nördlichen, der andere auf dem südlichen Ufer der Themse 3 und $3\frac{1}{2}$ Meilen unterhalb London münden, dort sind zwei große Reservoirs angelegt, welche den Inhalt während der Fluth ansammeln, damit derselbe nicht doch nach London hinaufgespült wird und die ihn beim Eintritt der Ebbe an die Themse abgeben. Einzelne ältere Canäle (London besitzt Canäle von 1 900 000 Meter Länge) hat man wegen der Niveau=verhältnisse in das neue System nicht mit aufnehmen können, sie entleeren ihren Inhalt, der allerdings desinficirt werden soll, innerhalb, zum Theil oberhalb der Stadt. Um den Inhalt des tiefsten Canals mit in die angelegten Reservoir zu schaffen, sind Dampfmaschinen aufgestellt, welche denselben in einen 11 Meter höher gelegenen Canal heben müssen. Auch aus dem südlichen Hauptabflußcanale muß der gesammte Inhalt durch Dampfmaschinen um circa 7 Meter gehoben

werden, um in das betreffende Reservoir zu gelangen, welches so viel höher liegt, um den Inhalt, während die Fluth ihre Höhe erreicht hat, an die Themse abgeben zu können: Im Jahre 1855 wurden die Londoner Hausbesitzer gesetzlich gezwungen, Waterclosets einzuführen. Die Sterblichkeit ist auf 23 Todesfälle von 1000 Einwohnern per Jahr herabgegangen, während sie in Manchester und Liverpool, die nicht canalisirt sind, immer noch 30 und 32 Proc. ausmacht. Wenn man in neuerer Zeit versucht hat, eine Actien-Gesellschaft zu bilden, um mit einem Anlagecapital von 60 Millionen Franken das Londoner Canalwasser auf den Maplie-Sandbänken nutzbar zu machen, so hat das mit der Verunreinigung der Themse durchaus nichts mehr zu thun, denn über diese wird nicht mehr geklagt, auch nicht seitens der unterhalb liegenden Städte; es ist dies vielmehr eine reine Speculation auf den in dem Canalwasser allerdings enthaltenen Düngwerth. Die Stadt London zählt jetzt 3 250 000 Einwohner, deren Excremente nach Dr. Tudichum, wie weiter unten näher erörtert werden wird, alljährlich einen theoretischen Werth von etwa 9 Millionen Thaler darstellen. Dazu kommt noch, daß viele andere Abwasser, z. B. das Spülwasser aus den Küchen, sehr kräftige Düngstoffe enthalten, und es wäre ohne alle Frage außerordentlich zweckmäßig, diese Werthe nutzbar zu machen. Aber die betreffenden Stoffe sind zu Gunsten des Gesundheitszustandes der Stadt London derartig mit Wasser verdünnt, daß ich, obgleich ich den Werth derselben durchaus nicht anzweifle, dennoch das beabsichtigte Geschäft für verfehlt halte. Obgleich seit sechs Jahren Verrieselungsversuche mit dem Londoner Canalwasser auf der Lodge-Farm angestellt sind, denen andere auf der Aldersott-Camp-Farm zur Seite stehen, welche angeblich sehr gute Resultate ergeben, so kommt die Angelegenheit doch nicht weiter und trotzdem die Stadt London seit Jahren die Erlaubniß zur kostenfreien Benutzung des Canalwassers ertheilt hat, so hat die betr. Gesellschaft den darin enthaltenen Schatz doch noch nicht zu heben vermocht, ist vielmehr über die Verunsichtigung nicht hinausgekommen, da sich die gläubigen Actionäre bislang nicht gefunden haben. Diese Gesellschaft hat bereits, weil sie das von ihr übernommene Werk auszuführen außer Stande war, eine Caution von 150 000 Thlr. eingebüßt. Es fehlt auf der anderen Seite nicht an abschreckenden Beispielen. Die Berichte über Verrieselungs-Resultate lauten in Bezug auf den Werth des Canalwassers sehr widersprechend und stimmen der Mehrzahl nach nur darin überein, daß das Canalwasser in großen Mengen und regelmäßig überhaupt nur zur Verrieselung von Wiesen und zur Erzeugung von Viehfutter anwendbar ist. Die einzige Stadt Englands, in welcher die Verrieselung mit Erfolg durchgeführt wurde, ist Groydon: dort bringt dieselbe auf 16 000 Einwohner etwa 1650 Thlr. jährlich ein, die berieselte Fläche liegt aber nur 1.5 Kilometer von der Stadt entfernt und das Canalwasser wird in offenen Gräben dorthin geleitet.

Hieraus folgt, welche Verwandniß es mit der berüchtigten Verunreinigung der Themse hat und daß ermunternde Beispiele für Errichtung künstlicher Rieselfelder im Großen noch nicht erbracht sind.

In England sind bereits, wenige Städte ausgenommen, die Grundsätze zur vollen Geltung gekommen: „Wasser in jedes Haus“ und „sofortige Fortschwem-

mung aller Stoffe, die durch ihre Ansammlung nachtheilig auf den Gesundheitszustand wirken“.

In Frankreich ist man allerdings so weit noch nicht gekommen, befindet sich aber auf dem Wege dahin. Bislang war Paris für Frankreich maßgebend; es wird also zweckmäßig sein, hier die Pariser Einrichtungen kurz zu schildern.

In Paris bestanden bis zum Jahre 1819 gewöhnliche Abtrittgruben, darunter gewiß eben so mangelhafte, wie wir sie heute noch besitzen. In jenem Jahre wurde durch Polizeiverordnung verfügt, daß jede Grube mindestens 2 Meter Höhe haben, daß Boden, Wände und Decke aus harten Steinen mit gutem Kalkmörtel (jetzt wird man Cementmörtel vorschreiben) hergestellt sein, daß ein abgedecktes Mannloch von 43×70 Centimeter Größe, ein Ventilationsrohr aus dem Dache von 22 Centimeter Durchmesser vorhanden sein muß; für das die Excremente einführende Abfallrohr wurde eine Weite von 19 bis 22 Centimeter vorgeschrieben. Trotz des Ventilationsrohres verbreitete das Abfallrohr bald üble Gerüche im Hause; man fand, daß diese sich verminderten, wenn es gelang, die festen und flüssigen Stoffe zu trennen. Mit der Einführung der Wasserleitung in den Häusern vermehrte sich überhaupt der flüssige Inhalt in den Gruben sehr erheblich und damit wurden die Kosten der Abfuhr wesentlich größer. Es entstanden die Separateurs, um eine Trennung der festen Stoffe von den flüssigen herbeizuführen, letztere versuchte man in die Gassen und Canäle abzuführen, was allerdings nicht gestattet war. Die Gruben werden mittelst Saugpumpen entleert, welche den Inhalt direct in Fässer pumpen, in denen derselbe abgefahren wird. Für das Leeren der Gruben wird per Cubikmeter 2 Thlr. bis 2 Thlr. 8 Gr. bezahlt.

Da, wo vorschriftsmäßige Gruben nicht herzustellen waren, griff man zu dem Auskunftsmittel der Kübel (Fosses mobiles). Hier steigerten sich jedoch die Abfuhrkosten durch den zunehmenden Wasserverbrauch noch erheblich und wurden unerträglich, man mußte eine Jahresmiete von 8 Thlr. für jeden Kübel und für jeden Wechsel 12 bis 16 Gr. bezahlen, und sann auch hier darauf, den öfteren Wechsel durch Abscheidung der flüssigen Stoffe zu vermindern; es entstanden die Diviseurs verschiedener Construction, die hauptsächlich bezweckten, die abgeschiedenen Flüssigkeiten auf billigere Weise zu beseitigen. Die mit den festen Excrementen gefüllten Kübel werden alle 22 Tage ausgewechselt und in geschlossenen Wagen in zweckmäßiger Weise entfernt.

Trotzdem damals zu Anfang der fünfziger Jahre die Wasserzuführung für Paris sehr gering war und außer dem Wasser zu öffentlichen Zwecken, Fontainen u., nur etwa $\frac{1}{2}$ Cubikfuß täglich auf den Kopf der Bevölkerung entfiel, stellte sich doch bei beiden Systemen der Abfuhr mehr und mehr heraus, daß mit der Ausdehnung der Wasserleitung in den Häusern und der dadurch herbeigeführten Verdünnung der Stoffe die Kosten der Abfuhr unerschwinglich wurden, der Dungwerth sich fortwährend verminderte; es wurde daher durch Polizeiverordnung vom 28. December 1850 gestattet, die flüssigen Stoffe da, wo das Kübelssystem mit Diviseur eingeführt war, nach ihrer Desinfection gegen eine Gebühr von 10 Gr. per Cubikmeter in die Gassen und Canäle zu lassen. Man sammelte

also die flüssigen Stoffe erst an, um sie faulen zu lassen, dann zu desinficiren, zu messen, eine Gebühr zu erheben und nunmehr abfließen zu lassen.

Gegen eine andere offenbar zweckmäßige Polizeiverordnung vom 29. November 1854, welche die Einführung der Separateurs in allen Gruben anordnete und gestattete, die frischen und verdünnten Flüssigkeiten ohne weiteres in die Gassen und Canäle abfließen zu lassen, opponirte Hausmann und setzte es durch, daß die Ausführung sistirt wurde, bis man sich über ein System entschieden habe, welches im Interesse der Gemeindefinanzen und des Ackerbaues die Abfuhr der Abtrittstoffe, die Reinhaltung der Canäle, die Bewahrung der Gesundheit und die Verwerthung der Düngstoffe in sich vereinige.

Wenn man bedenkt, daß Paris schon zu jener Zeit vortrefflich ausgeführte Canäle von circa 140 000 Meter Länge besaß, von denen allerdings damals die des linken Ufers sich meist im Innern der Stadt in die Seine ergossen, so klingen diese Thatfachen fast unglaublich, sie finden ihre Erklärung nur darin, daß die Stadt, welche das ausschließliche Recht auf Benutzung und Verwerthung dieser Abfallstoffe beansprucht, nachdem sie die Selbstfabrikation aufgegeben, eine bedeutende Einnahme aus der Abgabe zieht, welche die für die Abfuhr concessionirten Unternehmer zahlen müssen.

Rationelle Einrichtungen haben unter diesen Umständen in Paris nicht Platz greifen können, es ist trotz aller den Hausbesitzern aufgebürdeten Lasten, welche Bürkli auf jährlich 3 469 024 Franken berechnet, auch der Stadt aus diesem Terrorismus kein Segen erwachsen; dieselbe hat als Eigenthümerin der Stoffe und verführt durch den theoretischen Werth derselben, die wunderbarsten und kostspieligsten Experimente ausführen lassen; sie hat dieselben innerhalb der Festungswerke in der Voirie de Montfaucon, wohin noch im Jahre 1850 alle Abfallstoffe befördert werden mußten, zu Poudrette verarbeiten lassen; jetzt werden dieselben allerdings in Bondy zu Ammoniak und Poudrette verarbeitet, allein angesammelt werden dieselben zunächst in La Valette, welches gleichfalls innerhalb der Festungswerke liegt; sie hat bei Verfolgung ihrer Zwecke durchaus keine Rücksicht auf die Reinhaltung des Flusses genommen, im Gegentheil, da, wo bereits in Fäulniß übergegangene Flüssigkeiten zur Last wurden, diese ohne Weiteres und nicht desinficirt in die Seine abfließen lassen und gestattet dies auch jetzt noch den Pächtern, welche jährlich etwa 500 000 Fr. an die Stadt zahlen.

Der Ingenieur Veitmeyer, welcher im Auftrage der Stadt Berlin alle größeren Städte besucht hat, sagt in einem Vortrage über Wasserversorgung und Canalisation der Städte: „Von den Pariser Institutionen hat sich allein die mit allen Mitteln geförderte Abfuhr der Excremente nicht bewährt. Die Stoffe haben keinen Absatz in der Landwirtschaft gefunden; sie sind unverkäuflich trotz aller angewandten Verfahrungsarten, sie zu einer Handelswaare umzuarbeiten. Dagegen haben die Canäle immer mehr den Closettstoffen geöffnet werden müssen und mit dem vermehrten Wasserverbrauch in den Wohnungen haben die Water-closets rasche Verbreitung gewonnen, ihr Inhalt mußte durch die Canäle fortgeschafft werden, wenn auch, um den Schein zu wahren, die Diviyeure dazwischen

gestellt sind, die nicht von gutem, sondern von schlechtem Einfluß auf die Canäle sind.“

Nichtsdestoweniger ist durch die Beseitigung der früheren Cloaken, durch vermehrte Zuführung guten Wassers und durch Lüftung der Stadt auch in Paris der Gesundheitszustand erheblich verbessert und es hat die Sterblichkeit daselbst in den letzten Jahren vor dem Kriege 25 pro mille betragen.

Da in Frankreich überhaupt die Gemeinden das Nutzungsrecht dieser Abfallstoffe beanspruchen, so ist Paris fast überall blind zum Vorbilde genommen, nur in Lyon hat sich die Angelegenheit günstiger gestaltet; dort war bei Erlaß der Polizeiverordnung vom 29. November 1854 bereits eine reichliche Wasserversorgung vorhanden, welche die Abfallstoffe derartig verdünnte, daß eine mit 1 600 000 Fr. ausgestattete Düngerfabrik schon nach einjährigem Bestehen liquidiren mußte, man sah ein, wie es eigentlich mit dem Werthe dieser Stoffe bestellt war, und kam der Polizeiverordnung vom 29. November 1854 nach. Es wurden die Separateurs eingeführt, die verdünnten Flüssigkeiten stets im frischen Zustande durch die Gassen und Canäle abgeführt, während man die festen zurückhielt und in zweckmäßiger Weise abfahren ließ.

Nach diesen allgemeinen Mittheilungen wird es an der Zeit sein, die dem Schwemmsysteme entgegen stehenden Bedenken in Bezug auf die Localverhältnisse der Stadt Braunschweig einer Erörterung zu unterziehen.

Dieselben sind:

- 1) der Verlust an Düngstoffen,
- 2) die Verunreinigung der Oker,
- 3) die Mangelhaftigkeit der vorhandenen Canäle.

Zu 1. Die nach Leipzig entsandte Commission giebt den Betrag der aus dem Verlaufe des Düngers seitens der hiesigen Einwohner erzielten Einnahme auf 20 000 Thlr. per Jahr an, ich glaube nicht, daß dieser Ertrag erzielt wird, will jedoch die Zahl als richtig gelten lassen.

Nach gut übereinstimmenden Ermittlungen berühmter Chemiker betragen die Excremente eines erwachsenen Mannes täglich:

| |
|-----------------------------|
| 2,95 Pfd. Urin, |
| 0,27 „ feste Bestandtheile, |

zusammen 3,22 Pfd.

Nach in London vom Dr. Indichum angestellten genauen Ermittlungen kann man mit Sicherheit annehmen, daß die durchschnittliche Menge dieser Stoffe einer Gesamtbevölkerung, also von Kindern, Frauen, Männern und Greisen, per Kopf 70 Proc., der eines erwachsenen Mannes also:

| |
|----------------------------|
| 2,07 Pfd. Urin, |
| 0,19 „ feste Bestandtheile |

beträgt. Täglich werden also durchschnittlich von jedem Individuum 2,26 Pfd. Excremente, mithin im Jahre rund 825 Pfd. erzeugt. Es ergiebt dies für Braunschweig, 60 000 Einwohner angenommen:

| | | |
|-------------------|---------|------------------------|
| täglich | 1 242 | Gr. Urin, |
| | 114 | „ feste Bestandtheile, |
| zusammen | 1 356 | Gr. |
| jährlich. | 453 330 | Gr. Urin, |
| | 41 610 | „ feste Bestandtheile, |
| zusammen | 494 940 | Gr. |

Es sind also 494 940 Gr. Excremente, welche den Bewohnern der Stadt die obige Einnahme von 20 000 Thlr. verschaffen, folglich wird der Centner mit 1,21 Gr. bezahlt, ist also fast werthlos; um so mehr aber ist die mit Gefahren für das Gemeinwohl verknüpfte Ansammlung zu verdammen. Wollte man dagegen geltend machen, daß der Werth nur deshalb so gering auskomme, weil ein großer Theil der Stoffe während der Ansammlung verloren gehe, so würde die Antwort darauf sein, daß gerade dann die mißlungene Ansammlung noch mehr zu verdammen sei. Allerdings geht viel bei der Ansammlung verloren, aber auch andere Gründe reduciren den Werth, sie folgen weiter unten.

Was den in den Abfallstoffen enthaltenen Werth anbelangt, so sind die Gelehrten allerdings über die genaue Zusammensetzung der Stoffe, also auch über den Werth nicht vollständig einig, was auch nicht möglich ist, weil die Ernährungsweise der einzelnen Individuen von Einfluß auf die Beschaffenheit der Excremente ist und diese daher nicht in allen Fällen die gleiche Zusammensetzung ergeben können.

Analysen von Berzelius, Wey, Liebig und Wefarg sind vom Dr. Hoffmann und Mr. Witt zur Bestimmung des Werthes der menschlichen Excremente benutzt und bilden die erste Beilage eines Berichtes, der vom Capitän D. Goltton, James Simpson und E. Blackwell über die Londoner Hauptcanäle erstattet wurde; es sind diese Berechnungen nicht angefochten und werden daher hier als Grundlage dienen können.

Danach enthält der Urin in 100 Pfd. 94 Pfd. Wasser und 6 Pfd. nützliche Bestandtheile, ist also im natürlichen Zustande schon außerordentlich mit Wasser verdünnt. Der Werth desselben beläuft sich auf 12,15 Gr., welche sich auf die einzelnen in demselben enthaltenen nützlichen Bestandtheile vertheilen wie folgt:

| | |
|--|-----------|
| 1,424 Pfd. Stickstoff | 9,53 Gr., |
| 0,237 „ Phosphorsäure*) | 1,61 „ |
| 0,2 „ Kali | 0,61 „ |
| 4,146 „ organ. Bestandtheile | 0,40 „ |
| 6,007 Pfd. | 12,15 Gr. |

Die festen Bestandtheile enthalten in 100 Pfunden 76,25 Pfd. Wasser und 23,75 Pfd. nützliche Bestandtheile, es ist also auch in diesen bereits sehr viel Wasser enthalten. Der Werth derselben beträgt 13,9 Groschen per Centner und setzt sich zusammen wie folgt:

*) 0,237 Pfd. Phosphorsäure im Urin entsprechen 0,517 Pfd. löslichem phosphorsaurem Kalk (Werth 10½ Thlr. pr. Centner).

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| 1,40 Pfd. Stickstoff | 9,37 Groschen |
| 1,06 „ Phosphorsäure*) . . . | 1,58 „ |
| 0,29 „ Kali | 0,88 „ |
| 21 „ Organische Substanzen | 2,07 „ |
| 23,75 Pfd. | 13,90 Groschen. |

Da nun der Urin und die festen Stoffe in ihrem natürlichen Mischungsverhältnisse sich verhalten wie 11 zu 1, so ergibt sich, daß 100 Pfd. gemischter Excremente enthalten:

$$\frac{11 \cdot 6,007 + 1 \cdot 23,75}{12} = 7,48 \text{ Pfd.}$$

oder rund 7,5 Pfd. nützlicher Bestandtheile (darunter machen die wirklich werthvollen noch nicht voll 2 Pfd. aus) und 92,5 Pfd. Wasser. Ebenso ergibt sich der Werth für das natürliche Mischungsverhältniß

$$\frac{11 \cdot 12,15 + 1 \cdot 13,9}{12} = 12,29$$

oder rund 12,3 Groschen per Pfd. Das Pfund der nützlichen Bestandtheile hat mithin einen durchschnittlichen Werth von 1,64 Groschen. Das Pfund Excremente im natürlichen Mischungsverhältnisse hat dagegen nur einen Werth von 1,48 Pfennig.

Dieser Werth wird nun stets als derjenige hervorgehoben, der bei Einführung des Schwemmsystems der Landwirthschaft entgeht, allein dies ist nur theilweise richtig und folglich unrichtig, denn es ist dies der theoretische Werth der Excremente, weil der Preis der künstlichen Düngstoffe bei der Berechnung zu Grunde gelegt ist. Die künstlichen Düngstoffe können aber stets, wie es dem Landwirth convenirt, ohne jede belästigende polizeiliche Vorschrift hinsichtlich der Abholung und des Transportes, ohne jeden besonderen Aufwand an Arbeitskraft, sowie unter Garantie eines bedeutenden Gehaltes sehr werthvoller Düngstoffe bezogen werden; mit ihnen braucht nicht zugleich ein Ballast unangenehmer und werthloser Stoffe transportirt und auf das Land vertheilt zu werden, dessen Menge bei den menschlichen Excrementen im natürlichen Mischungsverhältnisse 92½ Proc., in Wirklichkeit aber sehr viel mehr beträgt, weil viele gar keinen Düngwerth enthaltende Gegenstände in die Gruben geschüttet werden.

Da außerdem bei der Ansammlung der Abfallstoffe, wie sie jetzt vollzogen wird, viel verloren geht und viele Excremente, namentlich Urin, gar nicht in die Sammelbehälter gelangen, so ist es unter diesen Umständen auch entfernt nicht möglich, den theoretischen Werth nur annähernd aus den Abfallstoffen zu lösen, man erhält im Gegentheil bei der Abfuhr nur etwa den zehnten Theil desselben.

Hier werden von 60 000 Einwohnern jährlich

$$\begin{array}{r} 453\,330 \text{ Centner Urin,} \\ 41\,610 \text{ „ feste Stoffe,} \\ \hline \text{auf. } 494\,940 \text{ Centner Excremente à 12,3 Gr.} \end{array}$$

*) 1,06 Pfd. Phosphorsäure in den festen Bestandtheilen entsprechen 2,3 Pfd. unlöslichem phosphorsaurem Kali (Werth 2⅓ Thlr. per Centner).

im theoretischen Werthe von 202 925 Thlr. 12 Gr. producirt und man erhält dafür, wie die nach Leipzig gesandte Commission annimmt, 20 000 Thlr.

Ungeheure Summen sind verwendet, um den theoretischen Werth der menschlichen Excremente wirklich zu erlangen; zuerst versuchte man die wässerigen Theile durch Beimischung fester Stoffe transportabler und nützlicher zu machen, man mischte Asche und sonstige Hausabfälle, gebrannten Kalk, gebrannte Erde (noir animalisé) hinzu, und als sich dies nicht bewährte, versuchte man das Wasser aus den Excrementen zu entfernen, was meist so leicht schien, daß bei jeder auftauchenden neuen Methode wieder gläubige Behörden oder Capitalisten sich fanden, die ihr Geld opferten; so kamen nach und mit einander zur Anwendung die Filtration auf chemischem oder mechanischem Wege und die Verdampfung; ja die Stadt Paris hat, um einen concentrirten Düngstoff mit möglichst geringen Kosten herzustellen, sogar die natürliche Verdunstung in Anwendung gebracht, sie ließ große Bassins füllen, welche jahrelang die Umgegend verpesteten. Nichts gelang, denn in den Fällen, wo der Zweck annähernd erreicht wurde, stellten sich die Kosten so hoch, daß von einem Gewinne nicht mehr die Rede sein konnte. Die Stadt Paris hat dennoch, wenn auch in anderer Form (durch begünstigte Unternehmer) die Versuche bis in die neue Zeit fortgesetzt und bis dahin nur auf den Urin ihrer Angehörigen verzichtet. Auf den Ertrag aus dem Urin verzichteten ist in Anbetracht der Menge und des Werthes desselben gleichbedeutend mit einem Verzicht auf 90 Proc. aller producirten menschlichen Excremente.

Die Versuche, den theoretischen Werth aus den Excrementen durch Beseitigung der werthlosen Theile zu lösen, können um so mehr als vollständig gescheitert angesehen werden, als die Schwierigkeiten da, wo Wasserleitung in den Häusern eingeführt wird, sich noch erheblich steigern. Wenn schon die natürliche Zusammensetzung der Abfallstoffe, also eine Verdünnung von 7,5 Theilen nützlicher Stoffe mit 92,5 Theilen Wasser, die Herstellung eines concentrirten Düngstoffs unrentabel machte, so mußten mit der Einführung der Wasserleitung in die Häuser die Schwierigkeiten vollständig unüberwindlich werden, weil dadurch, auch wenn Waterclosets nicht angelegt wurden, dennoch die Excremente mit viel Wasser verdünnt werden. Wenn nun gar Waterclosets eingerichtet wurden, so gestaltete sich beispielsweise für eine Familie von 5 Personen die Mischung folgendermaßen. Die Excremente betragen zusammen täglich 11,3 Pfd., sie enthielten in natürlichem Zustande 10,45 Pfd. Wasser und 0,85 Pfd. nützliche Stoffe. In vielen Städten besteht die Vorschrift, daß nach jeder Benutzung eines Waterclosets nicht mehr als 1 Cubikfuß (ca. 31 Liter) Wasser verwandt werden soll, viele verwenden mehr, da eine Controle unmöglich ist; hier sollen jedoch nur 20 Liter gerechnet und angenommen werden, daß jede Person täglich das Closet nur einmal benutzt und daß dreimal Nachtgeschirre in dasselbe entleert werden, so daß im Ganzen achtmal eine Spülung erfolgt, das ergibt 160 Liter oder 320 Pfd. Wasser täglich, dazu 10,45 Pfd. in den Excrementen macht 330,45 Pfd. Wasser, mit welchem nunmehr die 0,85 Pfd. nützlicher Stoffe verdünnt sind und in denen sie jetzt nur noch $\frac{1}{4}$ Proc. ausmachen.

Saben nun $7\frac{1}{2}$ Pfd. nützlicher Bestandtheile mit $92\frac{1}{2}$ Pfd. Wasser ge-

mischt statt des theoretischen Werthes von 12,3 Groschen nur einen solchen von 1,2 Groschen, so ist $\frac{1}{4}$ Pfd. dieser nützlichen Bestandtheile, welches einen theoretischen Werth von 0,41 Gr. repräsentirt, mit $99\frac{3}{4}$ Pfd. Wasser gemischt natürlich vollständig werthlos.

Ich habe hier die Menge und den Werth der in den Excrementen enthaltenen nützlichen Bestandtheile ausführlich mit Zahlen nachgewiesen, weil darüber offenbar vollständig unrichtige Vorstellungen bestehen.

Der Professor Dr. Barrentrapp hat dasselbe bereits in einem unterm 14. Mai 1868 erstatteten Gutachten (Seite 2) mit folgenden kurzen Worten gesagt: „Das Bedenken wegen Verlustes des Düngers beim Schwemmsystem halte ich für abhängig von einer Täuschung über den Werth der Stoffe, der durch die Schwierigkeit des Sammelns und Transportes überall unter Null herabsinkt.“

Was den Verlust an Abfallstoffen anbelangt, so kann man dreist annehmen, daß, da ein großer Theils des Urins gar nicht in die Gruben, sondern direct auf das Erdreich resp. in die Gassen und Canäle gelangt, nebenher aber aus den Gruben Vieles sich dem umliegenden Boden mittheilt, derselbe die Hälfte der producirten Excremente umfaßt.

Betragen diese hier insgesammt jährlich 494 940 Centner und rechnet man für 10 000 Menschen, welche außerhalb der Thore wohnen, zunächst den sechsten Theil ab, so bleiben 412 450 Centner, welche innerhalb der Umsluthgräben producirt werden; wenn davon die Hälfte, 206 225 Centner, daselbst versickern, so beträgt das, da der Raum innerhalb der Umsluthgräben 264,5 Hectaren = 1058 Morgen groß ist, durchschnittlich auf den Morgen rund 195 Centner, auf 1 Quadratmeter 7,8 Pfd. jährlich.

Wenn angenommen werden muß, daß schon jetzt die Hälfte der producirten Excremente, zum Nachtheile des Gesundheitszustandes der Stadt, der Landwirthschaft verloren gehen, so kann der Verlust der anderen Hälfte durchaus kein Grund sein, vom Schwemmsystem Abstand zu nehmen.

Rationell würde es demnach sein, alle Excremente in frischem Zustande fortzuschwemmen; da aber die Gärtnerei eine erhebliche Einnahmequelle vieler Bewohner der Stadt bildet, so werde ich bei meinen später folgenden Vorschlägen nicht verlangen, daß das Schwemmsystem obligatorisch eingeführt wird. Dagegen wird es vollständig gerechtfertigt sein, daß da, wo dasselbe nicht zur Anwendung kommt, Einrichtungen getroffen werden, welche geeignet sind, die Nachbarschaft gegen die aus der Ansammlung der Excremente erwachsenden Nachtheile möglichst sicher zu stellen.

Zu 2. Was die Verunreinigung der Oser durch Einführung des Schwemmsystems anbelangt, so muß zunächst die Wassermenge, die dieser Fluß führt, festgestellt werden.

Aus einem früheren Berichte der Herzoglichen Bau-Direction habe ich entnommen, daß der geringste Wasserzufluß in einer längeren Reihe von Jahren einmal und zwar im Jahre 1857 für einige Tage auf $34\frac{1}{2}$ Cubikfuß (0,8 Cubikmeter) per Secunde gesunken ist; ebendasselbst war der durchschnittliche jährliche

Zufluß auf 300 Cubikfuß (7 Cubikmeter) per Secunde, der bei Hochfluthen beobachtete größte am 17. December 1854 auf 9000 Cubikfuß per Secunde angegeben, derselbe war in Eisenbüttel zu 8997 Cubikfuß, in Braunschweig zu 9124 Cubikfuß (212 Cubikmeter) per Secunde ermittelt.

Diese Zahlen sind nun allerdings zu richtigen Schlußfolgerungen im vorliegenden Falle nicht geeignet, denn es kommt dabei nicht auf ein, vielleicht in einem Menschenalter einmal, während einiger Tage vorgekommenes Minimum und Maximum, auch nicht auf einen allgemeinen Durchschnitt an, sondern die in trocknen Zeiten noch durchschnittlich vorhandene Wassermenge ist hauptsächlich von Wichtigkeit. Durch die Güte des Bauraths Hartmann, der mir das erforderliche Material aus den officiellen Rapporten der Eisenbütteler Mühle zugänglich machte, ist es möglich geworden, das durchschnittliche Minimum dieser Wassermenge genauer festzustellen.

In fünf Jahren vom 1. Januar 1867 bis zum 31. December 1871 betrug die geringste Wassermenge:

| | | | | | | | |
|-------------------|----|----------|-----|-------|-------------|-----|----------|
| 1867 im September | 68 | Cubikfuß | br. | (1,58 | Cubikmeter) | per | Secunde, |
| 1868 „ August | 46 | „ | „ | (1,06 | „ |) | „ |
| 1869 „ Juli | 50 | „ | „ | (1,16 | „ |) | „ |
| 1870 „ August | 85 | „ | „ | (1,97 | „ |) | „ |
| 1871 „ December | 98 | „ | „ | (2,37 | „ |) | „ |

Nur in dem außerordentlich trocknen Sommer 1868 ist diese Wasserarmuth von langer Dauer gewesen; es hat vom 13. Juni bis 20. October, also in 130 Tagen, keine Freisluth stattgefunden, während vom 21. October 1868 bis 28. April 1869, also in den folgenden 189 Tagen, nur 3 Tage ohne Freisluth vorgekommen sind. Dieser seltene Wechsel von Dürre und Nässe ist innerhalb jener fünf Jahre nur einmal vorgekommen; in den übrigen Jahren ist dieser Wechsel sehr regelmäßig stets binnen 3 bis 4 Wochen eingetreten; so mußten z. B., während auf den Monat Juli 1869 auch nur 50 Cubikfuß Wasser per Secunde entfallen, in dem vorhergegangenen Monat Juni an sechs Tagen und in dem folgenden Monate August an acht Tagen Freischleusen gezogen werden.

Die Zahl der Tage, an welchen das gesammte Wasser für den Mühlenbetrieb verwendet wurde, verhält sich zu denen, an welchen nebenher Freischleusen gezogen werden mußten, wie folgt:

| | | | | | | | |
|---|-----|----------------|-----|-------|-----|-----|------------|
| 1867 | 365 | Tage, darunter | 103 | ohne, | 262 | mit | Freisluth, |
| 1868 | 366 | „ | „ | 154 | „ | 212 | „ |
| 1869 | 365 | „ | „ | 149 | „ | 216 | „ |
| 1870 | 365 | „ | „ | 83 | „ | 282 | „ |
| 1871 | 365 | „ | „ | 114 | „ | 251 | „ |
| <hr/> | | | | | | | |
| 1826 Tage, darunter 603 ohne, 1223 mit Freisluth. | | | | | | | |

An den Tagen mit Freisluth ist die Wassermenge erheblich größer, und nicht gemessen. Auf die Tage ohne Freisluth entfallen Betriebs-Schüßstunden:

| | | | | |
|-------------------|-----|---------------|------|----------------------------|
| 1867 | 103 | Tage mit zus. | 4455 | Betriebsschüßstunden, |
| 1868 | 154 | " " | 4350 | " |
| 1869 | 149 | " " | 7045 | " |
| 1870 | 83 | " " | 3500 | " |
| 1871 | 114 | " " | 5444 | " |
| <hr/> | | | | |
| 603 Tage mit zus. | | | | 24794 Betriebschüßstunden. |

Also durchschnittlich per Tag zus. 41,117 Betriebschüßstunden. Es sind daher durchschnittlich und ohne Unterbrechung in jeder Stunde an diesen Tagen offen gewesen 1,7132 Betriebschüße, und da durch eine solche in der Secunde 60 Cubikfuß Wasser fließen, so hat die geringste Wassermenge der Oker in den 603 wasserärmsten von 1826 Tagen oder fünf Jahren durchschnittlich 102,792 Cubikfuß br. oder rund 2,4 Cubikmeter per Secunde betragen.

Da eine Mehls-, eine Loh- und eine Walkmühle concurrirend zur Benutzung der Wasserkraft berechtigt sind, so kann man annehmen, daß die Wassermenge eher größer als kleiner gewesen ist, weil es bei dem Mühlenbetriebe für keine Sünde gehalten wird, etwas früher zu ziehen und etwas später zuzusetzen, als dies eigentlich der Fall sein soll. Unterhalb der Mühlen mündet noch ein aus dem Krähenfelde kommender Graben, der sowie das ganze Regengebiet zwischen Eisenbüttel und Braunschweig hier außer Berechnung bleibt.

Demnach ist die Oker keineswegs so wasserarm, wie bisher ohne Weiteres angenommen ist; bringt man die Einwohnerzahl der Stadt Braunschweig, wie in diesem Falle erforderlich, mit der Wassermenge in Verbindung, so ergibt sich, daß diese Wasserverhältnisse annähernd fünfmal günstiger als in London, dreimal günstiger als in Berlin sind; denn die Themse hat bei London nach Angabe von Bürkli 27 Cubikmeter, die Spree bei Berlin nach Angabe von Wiebe 10,8 Cubikmeter Wasser per Secunde in trockner Zeit, es entfallen sonach täglich auf den Kopf der Bevölkerung:

| | |
|-----------------|--|
| in London | $\frac{27 \text{ Cbm. } 60 \text{ Sec. } 60 \text{ Min. } 24 \text{ St. } 2000 \text{ Pfd.}}{3\,250\,000 \text{ Einwohner}} = 1435 \text{ Pfd. Wasser,}$ |
| in Berlin | $\frac{10,8 \text{ Cbm. } 60 \text{ Sec. } 60 \text{ Min. } 24 \text{ St. } 2000 \text{ Pfd.}}{800\,000 \text{ Einwohner}} = 2343 \text{ " "}$ |
| in Braunschweig | $\frac{2,4 \text{ Cbm. } 60 \text{ Sec. } 60 \text{ Min. } 24 \text{ St. } 2000 \text{ Pfd.}}{60\,000 \text{ Einwohner}} = 6912 \text{ " "}$ |

Nach neueren Ermittlungen des Ingenieur Veitmeyer soll die Spree in trockenen Zeiten allerdings um 50 Proc. wasserhaltiger sein, als früher ermittelt ist. Aber selbst wenn man diese Zahl zu Grunde legt, also 16,2 Cubikmeter per Secunde dagegen aber rechnet, daß die Zahl der Bevölkerung inzwischen wahrscheinlich auf 900 000 Einwohner gestiegen ist (letzte Zählung 826 341), so ergeben sich per Kopf der Bevölkerung immer erst 3110 Pfd. Wasser, also lange nicht die Hälfte von dem Quantum, welches hier auf einen Einwohner entfällt. Dazu kommt, daß die Wassermenge der Spree bei Berlin in einem sehr breiten Bette mit sehr geringem Gefälle träge dahin schleicht.

Das Quellgebiet der Oker (Oker, Gose, Radau, Eder und Ilse mit zahl-

reichen Nebenbächen) dagegen umfaßt eine Fläche von etwa 61 875 Hectaren gleich mehr als 6 Quadratmeilen des Harzgebirges, welche in einer Höhe von 500 bis 950 Meter über dem Spiegel der Nordsee belegen sind. Dazu kommt noch von Elm und Affe die Altenau, welche allein, selbst wenn es am Harze nicht geregnet hat, für Braunschweig ein Hochwasser veranlassen kann. Die gerade Entfernung zwischen den entferntesten Quellen und der Stadt Braunschweig beträgt 52 Kilometer; Braunschweig liegt nur 72 Meter über dem Spiegel der Nordsee. In Folge dessen besitzt die Oker bei Braunschweig noch in hohem Grade die Eigenschaften eines Gebirgswassers, was bei Ueberschwemmungen schon oft beklagt ist, aber in Bezug auf die aufzunehmende Verunreinigung von außerordentlichem Werthe ist, weil Niederschläge im Gebirge sich sofort fühlbar machen und nützlich erweisen und weil mittlere Hochfluthen mit 100 bis 140 Cubikmeter Wasser per Secunde öfter im Jahre eine gründliche Spülung des Flußbettes, der Gräben und Canäle bewirken.

Wenn damit nachgewiesen ist, daß in der trocknen Jahreszeit der Wasserzufluß der Oker durchschnittlich 2,4 Cubikmeter per Secunde beträgt, so ist jetzt zu untersuchen, in welchem Grade eine Verunreinigung durch allgemeine Anlage von Waterclosets herbeigeführt werden kann; es handelt sich dabei zunächst um die quantitative Verunreinigung, welche das Wasser dadurch erleidet. 2,4 Cubikmeter Wasser per Secunde macht in 24 Stunden oder täglich

414 720 000 Pfd. Wasser,

die Summe der Excremente von 60 000 Menschen beträgt, wie zu 1 nachgewiesen, 1242 Centner Urin und 114 Centner feste Bestandtheile, oder zusammen täglich 135 600 Pfd., es entfällt also auf

3058 Pfd. frisches Wasser,

1 „ Excremente,

oder auf 2 Pfd. = 1 Liter Wasser 0,326 Gramm, also noch nicht $\frac{1}{3}$ Gramm Excremente.

Man kann allerdings einwenden, daß die 2,4 Cubikmeter per Secunde immer noch ein Durchschnitt sind, innerhalb dessen ein erhebliches Minimum denkbar ist, aber selbst wenn man das jemals ermittelte Minimum vom Jahre 1857 mit $34\frac{1}{2}$ Cubikmeter br. per Secunde zu Grunde legt, so ist, da dies fast genau $\frac{1}{3}$ von 2,4 Cubikmeter ausmacht, dann das Mischungsverhältniß auf 2 Pfd. oder 1 Liter Wasser 0,978 Gramm, also weniger als 1 Gramm Excremente. Ich würde es jedoch für vollständig unrichtig halten, auf ein solches seit dem Jahre 1857 nicht wieder gefehrtes Minimum Rücksicht zu nehmen, zumal da erst dann, wenn Braunschweig 100 000 Einwohner zählt, 60 000 Menschen sich der Waterclosets bedienen werden.

Wohl zu beachten ist, daß es sich hier nur um die quantitative Verunreinigung der Oker handelt und daß nur ein geringer Theil der Excremente, von dem weiter unten Rede sein wird, für die Gesundheit nachtheilig werden kann.

Unterm 16. Juli 1869 erstattet der Professor Dr. Knapp an Herzogliche Polizei-Direction ein Gutachten über den Zustand des westlichen Umluthgrabens zwischen dem Wilhelmi- und Petriithore. Aus diesem Berichte (Seite 6) geht

hervor, daß die Actien-Zucker-Maffinerie, die Actien-Zucker-Fabrik, die Selwig'sche Zuckerfabrik, die Seeliger'sche Zuckerfabrik, die Spinnerei von Schrader und Flagge und die Dampf-mühlen-Gesellschaft täglich

7 857 400 Pfd.

warmes Abwasser von einer mittleren Temperatur von 34° C. in diesen Theil der Oter abführen; es ist dies 58 mal mehr als die Excremente von 60 000 Menschen. Berücksichtigt man, daß neben dem hierbei in Betracht kommenden Theile der Oter noch der östliche Umfluthgraben und drei innere Gräben vorhanden sind, so ist auf diesen Oterarm der fünfte Theil des durch Eisenbüttel gehenden Wassers zu rechnen, also

in Minimo 27 706 536 Pfd. täglich;

es entfallen demnach von dem Abwasser dieser Fabriken bei dem geringsten Wasserzuflusse:

auf 3,5 Pfd. frisches Wasser

1 Pfd. Abwasser,

bei der von mir nachgewiesenen geringsten durchschnittlichen Wassermenge aber

auf 10,5 Pfd. frisches Wasser

1 Pfd. Abwasser.

Wenn nach Erstattung jenes Gutachtens also seit drei Jahren dieser Zustand ferner geduldet ist, dann ist es allerdings schwer verständlich, wenn auf der andern Seite ein Privatmann die Genehmigung zur Anlage eines Waterclosets nicht erlangen kann, denn es müßten, sollte durch die Waterclosets eine gleiche quantitative Verunreinigung des gesammten Flusses herbeigeführt werden, in Braunschweig rund 3 476 500 Menschen wohnen, die sich alle der Waterclosets bedienen.

Was dagegen die qualitative Verunreinigung anbetrifft, so kommt es dabei auf die organischen Bestandtheile der verunreinigenden Stoffe an; diese sind verhältnißmäßig in dem Abwasser der genannten Fabriken in geringerer Menge als in menschlichen Excrementen vorhanden, obgleich hierbei wieder hinsichtlich des raschen Eintritts der Fäulniß die Temperatur von erheblichem Einflusse ist (die 7 857 400 Pfd. Abwasser von 34° C. sind gleich 2 680 000 Pfd. siedendem Wasser). Läßt man dies unberücksichtigt, dann ist aus dem Gutachten des Professors Knapp weiter ersichtlich, daß die Abwasser jener Fabriken, jedoch ohne die Selwig'sche Zuckerfabrik, in Summe per Tag 39 Centner organische Substanz in den Umfluthgraben liefern. Nach Berzelius enthalten 100 Theile Urin 5,57 Theile organische Bestandtheile, nach Liebig enthalten 100 Theile feste Excremente 21,72 organische Bestandtheile; es ergiebt dies für eine Bevölkerung von 60 000 Köpfen täglich:

$$\begin{array}{rcl} \frac{1242 \text{ Centner Urin} \cdot 5,57}{100} & = & 69,18 \text{ Centner,} \\ \frac{114 \text{ Centner feste Stoffe} \cdot 21,72}{100} & = & 24,76 \text{ „} \\ & & \text{in Summa } 93,94 \text{ Centner} \end{array}$$

organische Bestandtheile. Es enthalten demnach 100 Pfd. Excremente im natürlichen Mischungsverhältnisse nur 6,9 Pfd. organische (schädliche) Bestandtheile. Da jene fünf Fabriken täglich 39 Centner organische Substanzen in den westlichen Umfluthgraben liefern, so ist das in Bezug auf qualitative Verunreinigung dasselbe, als ob jenem Graben die Excremente von rund 25 000 Menschen zugeführt werden.

Da nun aber außer diesen fünf Fabriken hier noch 3 Zucker-, 7 Chemische, 5 Eichorien- und 3 Tuchfabriken, ferner 7 Brennereien, 29 Brauereien und 94 Schlachtereien im Betriebe sind, welche sämmtlich durch Abflüsse mit dem Flusse in Verbindung stehen, so muß man sich sagen, daß es, ganz abgesehen von den Waterclosets, wirklich die höchste Zeit ist, das Wasser der Oker nicht ferner, wie es jetzt geschieht, vorzugsweise zum Mühlenbetriebe in der Neustadtmühle, sondern ausschließlich zur Reinigung der die Stadt durch- und umziehenden Wasserläufe zu verwenden.

Geschieht dies aber, so kann man unbedenklich auch den Inhalt der Waterclosets dem Flusse überliefern.

Um die jetzige Verunreinigung annähernd festzustellen, habe ich zu wiederholten Malen das Wasser auf seine Beimischung von organischen Bestandtheilen untersuchen lassen.

Hier ein Beispiel des Befundes:

Am 14. December 1871 (im December 1871 betrug die durchschnittliche Wassermenge der Oker 98 Cubikfuß = 2,27 Cubikmeter, an jenem Tage jedoch nur 72,5 Cubikfuß = 1,68 Cubikmeter per Secunde) sind an folgenden Stellen Wasserproben entnommen, und haben nach den im öffentlichen Laboratorium der Doctoren Frühling und Schulz vorgenommenen Analysen auf 100 000 Theile Wasser den dahinter bemerkten Gehalt an organischen Substanzen ergeben:

| | |
|---|-------------|
| 1. See im Kennel zu Richmond | 2,62 Theile |
| 2. Mitte der Oker oberhalb der Mühle in Eisenbüttel | 2,13 " |
| 3. Oker neben den Bahnhofszerserboiren | 2,79 " |
| 4. Westl. Umfluthgraben oberhalb der Wilhelmthor-Brücke | 3,12 " |
| 5. Derselbe unterhalb der Hohethor-Brücke | 6,39 " |
| 6. Westlicher Umfluthgraben hinter dem Theater | 3,28 " |
| 7. Betriebswasser der Neustadtmühle | 4,28 " |
| 8. Egdien-Mühlengraben unterhalb des Krankenhauses | 16,72 " |
| 9. Wilhelmstraße-Canal | 48,85 " |
| 10. Burgmühlengraben | 33,77 " |
| 11. Oker bei der Mäsch | 4,92 " |
| 12. Oker bei Delper | 5,08 " |
| 13. Oker zwischen Beltenhof und Watenbüttel | 4,28 " |

Selbstverständlich ergeben zu anderen Zeiten vorgenommene Untersuchungen abweichende Resultate, weil neben der veränderlichen Verunreinigung sowohl die Wassermenge, welche die Oker zur Zeit der Untersuchung führt, als auch deren Vertheilung auf die einzelnen Wasserzüge den Grad der Verunreinigung des

Wassers bedingen. So haben z. B. am 20. December 1871, an welchem Tage 132,5 Cubikfuß = 3,08 Cubikmeter Wasser per Secunde die Eisenbütteler Mühle passirten, an den unter 8, 9 und 10 aufgeführten Stellen entnommenen Wasserproben

| | | |
|-------|--------------------------------|----|
| 28,19 | Theile organische Substanz bei | 8 |
| 67,01 | " " " " | 9 |
| 18,28 | " " " " | 10 |

ergeben.

Diese Beispiele sind gewählt, weil im December 1871 die Oker im Durchschnitt 2,27 Cubikmeter Wasser per Secunde, also annähernd diejenige Wassermenge (2,4 Cubikmeter) führte, welche sich als Durchschnitt der mindesten Wassermenge in den trockensten Tagen von fünf Jahren ergeben hat.

Es folgt aus diesen Zahlen:

1. Daß das Flußwasser schon, bevor es städtisches Gebiet erreicht (Analyse Nro. 2, oberhalb Eisenbüttel) bereits durch zweihunderttausendstel Theile organische Substanz verunreinigt ist.

2. Daß der Grad der Verunreinigung der einzelnen Wasserzüge innerhalb der Stadt lediglich abhängig ist von der Vertheilung der zur Verfügung stehenden Wassermenge auf diese Wasserzüge.

3. Daß die jetzige schädliche Verunreinigung des Flusses im Stadtgebiete etwa dreihunderttausendstel Theile beträgt (Analyse Nro. 12, Dölper), dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß ein Theil schädlicher Bestandtheile im westlichen Umfluthgraben (Analyse Nro. 5) angesammelt wird. Da dieser Graben eine verhältnißmäßig große Wassermenge enthält, so kann man annehmen, daß bei freiem Abflusse desselben die gesammte Verunreinigung etwa vierhunderttausendstel Theile betragen würde*).

Bei dem nachgewiesenen durchschnittlichen Zuflusse von 2,4 Cubikmeter per Secunde in wasserarmen Zeiten entfallen von je 10 000 Menschen auf 1 Liter = 2 Pfd. Wasser allerdings 0,326 Gramm Excremente, aber in letzteren sind nur 0,0037 Gramm organische (schädliche) Bestandtheile enthalten, mithin kommen auf 1 Liter oder 1000 Gramm Wasser

| | |
|---------------------|---------------|
| bei 10 000 Menschen | 0,0037 Gramm, |
| " 60 000 " | 0,0225 " |
| " 100 000 " | 0,0376 " |

organische Substanz, oder wenn man auch dies in hunderttausend Theile ausdrückt, so entfallen auf 100 000 Theile Wasser, welche die Oker in den trockensten Zeiten führt, wenn Waterclosets benutzt werden von:

*) In Dölper ist mir übereinstimmend von glaubhaften Personen mitgetheilt, daß wenn beim Herannahen einer Hochfluth Petriwehr, der Ausfluß des westlichen Umfluthgrabens, gezogen werde, bald nachher die Fische in großer Zahl matt an die Oberfläche des Wassers kämen und theilweise verendeten. Ein Beweis dafür, daß hier schädliche Bestandtheile aufgespeichert werden, die wenn die dort stattfindenden Schlammablagerungen (die oberhalb Petriwehr am nördlichen Ufer schätze ich auf etwa 1000 zweispännige Fuhren) angerührt werden, gewiß sehr viel mehr betragen, als die Untersuchung der an der Oberfläche entnommenen Wasserprobe ergeben konnte.

| | | |
|-----------------|------|-----------------------------|
| 10 000 Menschen | 0,37 | Theile organische Substanz, |
| 60 000 | 2,22 | " " " |
| 100 000 | 3,76 | " " " |

Endlich folgt aus diesen Zahlen:

| | hunderttausend Theilen |
|---|------------------------------|
| 1. Daß der Fluß uns jetzt in wasserarmen Zeiten überkommt mit einer schädlichen Verunreinigung von | 2,13 |
| 2. daß schon jetzt im Stadtgebiete an schädlicher Verunreinigung hinzutreten | |
| a. dadurch, daß etwa 2000 Personen bereits Waterclosets benutzen | 0,07 |
| b. durch anderweitige Verunreinigung, Fabrik und Gewerbebetrieb zc., Urin, Nachteimer | 3,88 |
| 3. daß wenn fernere 58 000 Menschen, mithin die gegenwärtige Gesamtbevölkerung, Waterclosets in Benutzung nimmt, noch hinzukommen | 2,15 |
| | <hr/> die Oser also mit 8,23 |

verunreinigt in wasserarmen Zeiten das städtische Gebiet verläßt, folglich diese Verunreinigung sich um 6,1 hunderttausend Theile vermehrt hat. Dabei muß nun aber berücksichtigt werden, daß in der unter 2 b. aufgeführten Menge bereits ein Theil der Excremente der Einwohnerschaft mit enthalten ist, welcher schon jetzt in den Fluß gelangt, aus den öffentlichen Pissoirs und aus denen in Restaurationen zc., sowie durch das Entleeren von Nachteimern in die Fallschachte der Canäle. Die Menge dieser Verunreinigung entzieht sich selbstverständlich jeder Berechnung, sie kann mit gleicher Berechtigung auf 0,1 wie auf 0,3 hunderttausend Theile geschätzt werden.

Unzweifelhaft fest steht, daß die Oser in wasserarmen Zeiten durch Aufnahme sämtlicher Excremente der jetzigen Bevölkerung der Stadt qualitativ nur durch 2,22 hunderttausend Theile, also in keinem höheren Grade verunreinigt werden kann, als dieselbe bereits verunreinigt ist, wenn sie städtisches Gebiet erreicht.

Da es unmöglich ist, diejenige Verunreinigung zu verhindern, welche nebenher die Oser durch den Fabrik- und Gewerbebetrieb der Stadt erleidet, so kommt natürlich die gesammte Verunreinigung des Flusses in Betracht, und da mag denn eine Verunreinigung mit insgesammt 8,23, richtiger 8 hunderttausend Theilen (weil die Excremente, welche durch Pissoirs und Nachteimer schon jetzt in den Fluß gelangen, zurück gerechnet werden müssen, wenn bei der Anlage von Waterclosets die gesammten Excremente von 60 000 Menschen gerechnet werden), hoch erscheinen, zumal wenn man hier wieder einwenden kann, daß innerhalb des von mir nachgewiesenen durchschnittlichen Wasserminimums von 2,4 Cubikmeter per Secunde noch periodisch ein größeres Minimum möglich ist. Allein es ist in neuester Zeit die von mir angeregte Idee einer Versorgung der Städte Wolfenbüttel und Braunschweig mit Quellwasser vom Harze ihrer Verwirklichung um einen bedeutenden Schritt näher gerückt. Damit Hand in Hand geht aber zur Entschädigung der Mühlenberechtigten die Einrichtung des sogenannten Compen-

jationsystems, d. h. es werden die Mühlen für das ihnen regelmäßig durch directe Rohrleitung nach Wolfenbüttel und Braunschweig entzogene Wasser, welches oberhalb jeder Mühle aus den Quellen der Bäche da entnommen wird, wo eine Verunreinigung desselben überhaupt noch nicht stattgefunden haben kann, dadurch entschädigt, daß ein oder mehrere Harzthäler in Seen verwandelt, bei starken Regengüssen zur Vermeidung von Stauwasser resp. zur Verminderung der Hochfluthen mit Wasser gefüllt werden, die diesen Wasserschatz in trockenen Zeiten allmählig wieder an den Fluß abgeben. Kommt dieser Plan zur Ausführung, so bin ich überzeugt, daß für die Folge die jetzt von mir nachgewiesenen 2,4 Cubikmeter Wasser per Secunde das äußerste Minimum bilden, auf welches die Wasserhaltigkeit der Oker jemals zurückgehen wird, ohne daß daneben für Braunschweig die Vortheile entbehrt werden, welche periodische Hochfluthen veranlassen, die gänzlich abzuwenden unter den obwaltenden Verhältnissen in keines Menschen Macht steht.

Da die Ausführung dieses Planes allerdings noch nicht als vollendete Thatsache dasteht, so sei ferner hervorgehoben, daß nicht nur die reinigende Wirkung der Erde und des Pflanzenwuchses, sondern auch die des fließenden Wassers eine ganz außerordentliche ist, so daß Gegenstände, welche organische Bestandtheile enthalten (also Excremente wie sonstige Abwässer), wenn sie von Haus aus mit viel frischem Wasser gemischt und in fließendes Wasser abgeführt werden, sehr bald in unschädliche Verbindungen übergehen.

Professor Dr. Warrentrapp sagt in dem schon angezogenen Berichte Seite 4: „Endlich ist durch Frankland erwiesen, daß die organischen Abwässer, wenn sie mit viel frischem Wasser gemischt werden, in wenigen Stunden in Kohlensäure, Ammoniak und Salpetersäure übergeführt werden, die nicht mehr schädlich sind.“

In No. 4 des Journals für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung vom 28. Februar 1871, Seite 130 und folgende sagt Dr. Vanghaus über die Veränderung der Wasserqualität eines Flusses, daß die Pegnitz oberhalb Nürnberg gutes, unterhalb stark verunreinigtes Wasser führe, und fährt dann fort: „Was nun die Veränderung des Pegnitzwassers während seines Laufes von Nürnberg nach Rürth anlangt, so haben die Analysen eine Verminderung des Gesamtbestandes und in ganz abnormen Maße der organischen Bestandtheile erlitten.“ Der Verfasser schließt daraus, daß das Wasser während seines zweistündigen Laufes tief eingreifende, den Einfluß Nürnbergs gänzlich eliminirende Veränderungen erlitten haben muß. Ganz gleiche Verhältnisse sind in Dresden oberhalb und unterhalb mit dem Wasser der Elbe durch Analysen festgestellt.

Es ist denn auch in Folge der gründlichsten Erwägungen von den städtischen Behörden in Frankfurt am Main beschlossen, von allen kostspieligen Veriefelungsversuchen Abstand zu nehmen und den Inhalt der Canäle in den Main zu leiten.

Auch Magdeburg leitet den Inhalt seiner Canäle in die Elbe. Hamburg klärt das Elbwasser ab und vertheilt es unfiltrirt durch sein Wasserwerk in die Stadt, wo dasselbe in sehr vielen Familien zu Speise und Trank dienen muß. Den Inhalt der Canäle leitet dasselbe gleichfalls in die Elbe.

Wenn dem gegenüber in Danzig der Canalinhalt zur Verrieselung verwendet wird und in Berlin das gleiche Verfahren beschlossenen ist, so sind eben die dortigen Verhältnisse ganz anderer Art und ich würde für meine Person zu demselben Beschlusse gelangt sein, wenn ich in jenen Städten ein Votum in dieser Frage abzugeben gehabt hätte. In Danzig besitzt die Stadt nur etwa 2500 Meter nordöstlich von ihr gelegen ein unfruchtbares Dünenterrain, welches in einer Breite von 1700 Meter bis an den Strand der Ostsee reicht. Durch dieses Terrain fließt das Canalkwasser in einem offenen Graben und vertheilt sich westlich und östlich auf die Düne, von der einstweilen etwa 250 Hectaren (1000 Morgen) zur Verrieselung benutzt werden, während nichts entgegen steht, ein doppelt und dreifach so großes Terrain zu verwenden, wenn dies zweckmäßig erscheint. Es hat sich für die Anlage ein Unternehmer gefunden; der Stadt erwachsen aus dem Versuche keine erheblichen Kosten, während derselben eventuell demnächst ein erheblicher Gewinn in Aussicht steht. In Berlin, wo der bedeutende Umfang der Stadt, gegenüber den vorhandenen Wasserzügen, die Niveau und die Schiffahrtsverhältnisse mit in Berücksichtigung kommen, wo ferner nach allen Richtungen in nicht zu großer Entfernung steriler für die Verrieselung geeigneter Boden zu finden ist, wo jedes Grundstück durchschnittlich von 57 Menschen bewohnt wird und wo endlich die Wassermenge der Spree in trockenen Zeiten so gering ist, daß bei 800 000 Einwohnern auf 100 000 Theile Flußwasser 6,7 Theile organische Substanz (hier nur 2,2 Theile) entfallen würden, wenn man die Excremente in die Spree leiten wollte, sind ganz andere Verhältnisse maßgebend, wie hier. Braunschweig ist nicht allein, wie das Centrum der Stadt Berlin (die Inseln Alt-Cöln und Berlin), ganz von Wasser umgeben, sondern es wird an drei Stellen vollständig, an zwei Stellen theilweise vom Flusse durchströmt; aus jeder Straße läßt sich ein kurzer Canal mit starkem Gefälle in einen dieser Wasserzüge leiten, das Oberwasser steht 2,6 Meter höher als das Unterwasser und die gerade Entfernung des einen von dem andern beträgt nur 1700 Meter. Die Oker hat also um und in Braunschweig ein sehr starkes Gefälle; sie liefert per Kopf der Bevölkerung dreimal so viel Wasser, als die Spree bei Berlin, und es ist nicht im entferntesten auf eine gleiche Zunahme der Bevölkerung wie in Berlin Rücksicht zu nehmen. Dagegen bietet die Umgebung überall kein Terrain für Verrieselung, das gesammte Stadtgebiet ist etwa 2800 Hectaren groß, 760 Hectaren sind mit 4200 Grundstücken bebaut, es entfallen auf das bebaute Grundstück durchschnittlich nur circa 14 Bewohner, man benutzt also hier einen außerordentlich großen Raum zum Wohnen; das für Cultur bleibende Land ist bereits auf die ergiebigste Weise ausgenutzt, an 200 Hectar Spargelbeete bringen je nach Ausfall der Ernte 600 bis 900 Thlr. jährlich per Hectar ein, andere Gartenfrüchte, Erbsen, Bohnen &c., die neben dem Spargel als Conserven nach allen Welttheilen versandt werden, beanspruchen große Grundflächen, und der Rest wird für Zuckerrüben- und Cichorienbau in Anspruch genommen, den sechs Zucker- und acht Cichorienfabriken höchst rentabel machen. Die Rübenzuckerfabrikanten verhindern, wenn möglich, die Anwendung flüssigen Düngers, weil die dadurch erzielten sehr großen und schweren Rüben sehr wenig Zuckergehalt besitzen. Jeder Hectar,

nicht allein des Stadtgebietes, liefert bereits eine ungewöhnlich hohe Rente, sondern es sind auch die benachbarten Dörfer gleichfalls zu dieser Cultur übergegangen, zu der bei ihnen noch Hopfenbau hinzutritt. Wiesenbau findet sich nur noch an den Ufern der Oker, wo durch häufiges Austreten des Flusses eine andere Cultur nicht zulässig ist. Unterhalb der Stadt an den Ufern der Oker liegen dagegen bis zur Stadt Celle etwa 25 000 Hectar Wiesen, welche regelmäßigen Ueberschwemmungen ausgesetzt sind; deren Besitzer wünschen nichts sehnlicher, als den möglichst verunreinigten Fluß im Frühjahr, Herbst und Winter über diese Wiesen leiten zu können. Die im Herzogthume, also unmittelbar unterhalb der Stadt Braunschweig belegenen Gemeinden haben sich dieserhalb mit einer Petition an den letzten Landtag gewendet und gebeten, eine Regulirung der Oker in der Weise zu befürworten, daß es ihnen möglich werde, diejenigen werthvollen Stoffe für landwirtschaftliche Zwecke verwerthen zu können, welche, wie sie sich charakteristisch ausdrücken, in der Stadt Braunschweig in die Oker wandern. Sie sind der Ansicht, daß das jetzige Okerbett mit seinen Schlangenwindungen gerade zu legen sei, wodurch eine Menge Terrain gewonnen werde und Hochfluthen abzuleiten seien, ohne das Okerthal zu überschwemmen, während durch entsprechende Stauanlagen die Möglichkeit gegeben werde, zu convenienten Zeiten das ganze Okerthal successive unter Wasser zu setzen.

Es liegt also hier die Sache factisch so, daß die unterhalb liegenden Ortschaften nicht etwa gegen eine Verunreinigung des Flusses protestiren, sondern daß ihnen eine möglichst große Verunreinigung desselben höchst willkommen ist.

Nebenfalls ist eine zweckmäßigere Verieselung als die, welche das in Wolfenbüttel von 10 000 und in Braunschweig von 60 000 Menschen verunreinigte Abwasser auf eine Wiesenfläche von 25 000 Hectaren vertheilt, gar nicht denkbar und nirgend künstlich herzustellen.

Gegen die künstliche Verieselung, welche eine kostspielige Hebung des Canalinhalts erfordert, habe ich meinerseits außerdem noch ein Bedenken. Wählt man die Rieselfelder nicht sehr entfernt, so ist die Möglichkeit vorhanden, daß das unter ihnen stehende Grundwasser, welches auf alle Fälle in gewissem Grade durch die Verieselung verunreinigt wird, sehr wohl nach wie vor, da man die Strömungen dieses unterirdischen Wassers nicht genügend kennt, nachtheilig auf den Gesundheitszustand der Städte einwirkt. Verwendet man, wie es im Interesse des Gesundheitszustandes und namentlich auch für die Reinhaltung der Canäle wünschenswerth ist, möglichst viel Wasser auf die Spülung, so wirkt auch dies nachtheilig auf die Rentabilität der Verieselung ein. Der Grad der Verdünnung des Canalinhaltes und die Entfernung sowie die Höhenlage, auf welche derselbe geschafft werden muß, sind äußerst wichtige Factoren für die Rentabilität der Verieselung. Man wird aber, da eine Canalisation an sich schon mit sehr erheblichen Kosten verknüpft ist, wenn nicht besonders günstige Umstände vorliegen, meist sehr geneigt sein, gerade hierbei möglichst zu sparen. Man wird verhältnißmäßig kleine nahe belegene Rieselflächen wählen und eine Spülung der Canäle durch den Fluß, statt sie regelmäßig zu benutzen, nur selten, vielleicht erst durch Uebelstände dazu gezwungen, vornehmen. In den meisten Fällen werden die oben-

anstehenden gesundheitlichen Rücksichten unter den pecuniären Resultaten, welche die Veriefelung liefern soll, zu leiden haben und geschädigt werden.

Durch die sogenannten Nothauslässe, welche man überall neben einer hoch bemessenen Weite der Canäle projectirt, wird mindestens der Beweis geliefert, daß es in das Belieben der betreffenden Verwaltung gestellt ist, den Fluß zu verunreinigen, denn event. kann man demselben den gesammten Canalinhalt überliefern.

Man hat hier eine starke Verunreinigung des Flusses durch Abwässer — allerdings unbewußt — bereits lange geduldet; einzelne dadurch herbeigeführte Uebelstände, sowie die schauerliche Vorstellung, die man sich von menschlichen Excrementen macht, weil man dieselben bisher nur in einem allerdings schauderhaften Zustande — nach langer Ansammlung — kennen lernte, sind Veranlassung zu einer nur lobenswerthen Vorsicht geworden, aber es kann auch die Vorsicht zu weit getrieben werden und man soll nicht aus dem einen in das andere Extrem übergehen.

Nach meiner Ueberzeugung liegt in der glücklichen geographischen Lage der Stadt nicht allein die Remedur für bislang zu Tage getretene Uebelstände, sondern auch noch für eine größere Verunreinigung des Flusses, wenn man sich entschließt, auf die mit Mühe und Noth bisher aus der Wasserkraft alljährlich gezogene Einnahme von 3000 bis 4000 Thaler zu verzichten. Man staue den Fluß statt im fiscalischen Interesse des Mühlenbetriebes nur noch im sanitären Interesse der Stadt auf und es wird von keinen Uebelständen mehr die Rede sein können.

Zu 3. Was die hier vorhandenen Canäle anbetrifft, so muß unterschieden werden zwischen solchen, die an Stelle der früheren Mühlengraben treten; diese werden continuirlich durch die Oker gespült und sind auf Kosten der herzoglichen Landesregierung herzustellen und zu unterhalten — Canäle I. —, und solchen, welche Regen- und Brauchwasser aus den Straßen und Häusern der Stadt abführen — Canäle II. — Die Canäle II. münden meist in die Canäle I., einzelne auch in die Umfluthgräben. Es sind ausgeführt:

Canäle I. etwa 2025 Meter für 60 000 Thaler

„ II. „ 6336 „ „ 75 000 „

zusammen etwa 8361 Meter für 135 000 Thaler.

Um die innere Stadt vollständig zu canalisiren sind noch erforderlich:

Canäle I. etwa 3191 Meter für 90 000 Thaler

Desgl. die Strecke Gieseler, Neustadtmühle,

Bammelsburgerbrücke. „ 1875 „ „ 52 000 „ *)

5066 Meter für 142 000 Thaler

Canäle II. etwa 11 460 „ „ 100 000 „ **)

zusammen etwa 16 526 Meter für 242 000 Thaler.

*) Ein Bauunternehmer ist bereit, 292 Meter dieser Strecke vorschriftsmäßig zu canalisiren gegen Ueberlassung eines Dritttheils des zu gewinnenden Terrains. Dadurch allein würde sich die Ausgabe um 16 000 Thaler vermindern.

**) Die theuersten Canäle sind bereits zum größten Theile hergestellt, die größere Hälfte der noch erforderlichen kann mittelst Thonröhren ausgeführt werden.

Demnach ist gegenwärtig $\frac{1}{3}$ der Länge der Canäle mit einer Ausgabe von $\frac{4}{11}$ der Gesamtkosten bereits hergestellt und noch $\frac{2}{3}$ der Länge mit $\frac{7}{11}$ der Gesamtkosten bleibt herzustellen. In einem solchen Stadium der Ausführung zu einem neuen Principe überzugehen, kostet viel Geld und kann nur durch die triftigsten Gründe motivirt werden.

Allerdings befindet man sich bei Besprechung dieser Canäle in einiger Verlegenheit ob der bestehenden Widersprüche. Die Baumeister, welche die Canäle anordneten und ausführen ließen, erklären sie für vortrefflich, aber für ungeeignet zur Aufnahme von Excrementen, ja sie fordern, daß Waterclosets, selbst wenn Senkgruben zwischen geschaltet, mit den Canälen nicht in Verbindung gebracht werden. Da dies durchaus kein Beweis für die Vortrefflichkeit der Canäle, sondern für das Gegentheil ist, so wird man sehr geneigt sein, ein solches Bekenntniß ohne nähere Prüfung als begründet anzusehen. Nothwendig waltet hier ein Mißverständnis ob und die Bautechniker stellen sich den Inhalt der Waterclosets ganz anders vor, wie er in Wirklichkeit ist; weiter unten komme ich hierauf zurück.

Im Allgemeinen wird von den Canälen behauptet, daß das Material, gewachener Stein, sehr gut sei, daß dagegen die Construction, rechteckig mit flacher Sohle, sehr unzumuthmäßig (dennoch werden die neuen Canäle, auch die, welche die Stadt herstellen läßt, fort und fort in dieser Form hergestellt), daß die frühere Disposition, weil nicht auf einem allgemeinen Plan fußend und stets nur einzelne Strecken berücksichtigend, mangelhaft und daß die Ausführung ungenügend sei, namentlich weil früher die Platten versetzt seien, ohne daß die Fugen mit hydraulischem Mörtel gedichtet und verstrichen wären, was auch in neuerer Zeit nicht sorgfältig genug ausgeführt werde.

Selbst wenn zugestanden wird, daß diese Mängel theilweise vorhanden sind, so ist es doch vollständig unbegründet, wenn daraus die Schlußfolgerung gezogen wird, daß die Canäle durch Aufnahme der Ableitungen aus den Waterclosets zu Kloaken werden und das umliegende Erdreich verpestet würden. Da die älteren Canäle schon seit langen Jahren concentrirte Abfallstoffe aller Art, darunter weit nachtheiligere, als die menschlichen Excremente, aufnehmen mußten und in Menge aufgenommen haben, ohne daß jene Befürchtung zur Wahrheit geworden ist, so liegt nicht der mindeste Grund zu einer solchen Schlußfolgerung vor, es ist vielmehr deren Ungrund bereits erwiesen, wenn man nicht nachweisen kann, daß der fast ausschließlich aus Wasser bestehende Inhalt der Waterclosets den Canälen nachtheiliger ist, als concentrirte Unreinigkeiten.

Mögen einzelne Canalstrecken bei der successiven Herstellung ohne vorherige Feststellung der gesammten Niveauverhältnisse entstanden sein, die ein genügendes Gefälle nicht erhalten konnten und in denen in Folge dessen leichter Ablagerungen stattfinden, so wird auch in diesen der außerordentlich mit Wasser verdünnte Inhalt der Waterclosets einen verschlechternden Einfluß nicht ausüben, sondern im Gegentheil gegenüber den dickflüssigen Unreinigkeiten, welche die Abflüsse aus den nicht mit Wasserleitung versehenen Häusern in diese Canäle liefern, nur vorthellhaft einwirken, denn je größer das Quantum Wasser ist, welches

durch solche Canäle geführt wird, je mehr wird die Verstopfung gehindert werden.

Mag es in anderen Canalstrecken vorgekommen sein, daß durch ungleiches Setzen des Bodens hier und da eine Stoßfuge im Canal undicht geworden ist und daß dadurch ein Zwischenraum von einigen Millimetern entstanden ist, würde sich ein solcher Riß nicht alsbald und selbst wenn er viel weiter wäre, durch den stets im Canalwasser enthaltenen Sand zusetzen? Man sehe vor einer Reinigung des Filters neben dem Wasserwerke sich die Oberfläche einmal an; man findet hier eine nach allen Regeln bestmöglichst hergestellte Einrichtung zur Durchlässigkeit in vollkommen undurchlässigem Zustande, weil alle Zwischenräume des obersten Theiles der körnigen Sandschicht mit feinen Schmutztheilchen verstopft sind, über welchen sich eine dünne fettige Haut gebildet hat; erst wenn man diese sammt 2 bis 3 Millimeter Sandoberfläche stellenweise entfernt, vermag das bis dahin stehenbleibende Wasser einzudringen und unter das Filter zu gelangen. Man suche eine recht schlechte Straßengasse auf, was keine Schwierigkeiten macht, lasse die schlechteste Stelle vorsichtig aufbrechen und man wird finden, wie tief Verunreinigung eindringen kann, 25, höchstens 30 Centimeter unter und neben der betreffenden Stelle wird man den Sand vollständig rein finden.

Aber, höre ich einwenden, wenn die Durchlässigkeit so begrenzt ist, dann sind ja am Ende auch unsere jetzigen Gruben nicht geeignet, auf einen weiten Umkreis schädlich einzuwirken, und es würde dies sicher der Fall sein, wenn hierbei nicht Momente in Frage kämen, die bei den Canälen ausgeschlossen sind. Die Gruben sind durchweg sehr ökonomisch hergestellt, so daß regelmäßig eine, zwei auch drei der Wände derselben durch die Grundmauern eines Gebäudes gebildet werden, ohne daß auf diese in Bezug auf Durchlässigkeit, was Material und Ausführung betrifft, irgend welche besondere Sorgfalt verwandt wird, die Sohle der Mehrzahl der Gruben ist nicht gepflastert. Setzt sich das über der Grube stehende Gebäude, so entstehen sofort viel erheblichere Risse, als dies in Plattencanälen, die unter allen Umständen aus sehr solidem Material bestehen und die dem Setzen lange nicht in gleichem Maße ausgesetzt sind, möglich ist. Es sind aber auch die Gruben mit sehr zahlreichen fleißigen Bewohnern — den Ratten — bevölkert, welche die Gruben, weil sie deren Wände leicht durchdringen, den Canälen vorziehen, nach allen Richtungen hin Gänge anlegen und die Umgebung weit durchwühlen, namentlich wenn sich in der Nähe der Gruben, wie häufig der Fall ist, mit Bauschutt hergestellte Ausfüllungen befinden. Die Grube wird im Jahre zwei- oder gar nur einmal entleert; ist sie leer, so gehen diese Gänge vom Boden derselben aus, füllt sie sich, so tritt Flüssigkeit in dieselben ein, welche die Ratten zwingt, ihre Wohnung höher zu verlegen, es entstehen neue Gänge, die sich nach Monaten auch mit Flüssigkeit füllen, und so geht es fort, bis endlich die Grube entleert wird und in Folge dessen die unteren Gänge wieder trocken liegen und bewohnbar werden. Daß hier, namentlich wenn steiniger Bauschutt, den die Ratten lieben und der die Flüssigkeit natürlich in großen Mengen durchläßt, in der Nähe ist, ganz andere Verhältnisse obwalten, wird damit zur Genüge erwiesen sein. Befindet sich, wie dies häufig der Fall ist, ein Brunnen nicht weit

von der Grube und ist der Zwischenraum mit Bauschutt aufgefüllt, dann ist die Möglichkeit vorhanden, daß von dem Inhalte der letzteren nicht etwa eine geringe Menge in den ersteren durchsickert, sondern daß große Mengen direct hineinfließen.

Die Flüssigkeit in den Canälen steht, weil ein freier Abfluß stattfindet, niemals unter irgend erheblichem Drucke, während in den Gruben wegen des fehlenden Abflusses die Flüssigkeit stets unter Druck steht, der sich bis zur Füllung, je nach der Tiefe der Grube, auf 1 bis 1,5 Meter steigert. Auch aus diesem Grunde ist eine Schlußfolgerung aus der Durchlässigkeit der Gruben auf die der Canäle vollständig unberechtigt.

Dennoch und obwohl das Gegentheil behauptet ist, sind auch die Gruben sehr wohl dicht herzustellen; ich verweise auf die Gasometerbassins, die Theer- und Ammoniakwassergruben aller Gaswerke, welche absolut dicht halten müssen und in denen unter noch viel höherem Drucke Flüssigkeiten aufbewahrt werden, welche sehr zerstörend auf gewöhnliches Mauerwerk einwirken würden. Wird eine Grube wie ein Canal behandelt, also auf fester Grundlage, isolirt von Gebäudetheilen, hergestellt, und werden gute hart gebrannte Backsteine verwandt, solide mit gutem Cementmörtel vermauert, wird dieselbe innen und außen mit gutem Cementputz versehen, so wird sie dicht halten, dem Zahne der Ratten widerstehen und auch dem der Zeit, wenn auch nicht bis in alle Ewigkeit, für die Menschenwelt überhaupt nicht geschaffen werden kann.

Zurückkommend auf die sehr beschränkte Durchlässigkeit des guten dichten Bodens, wenn, unbeeinflusst von anderen Momenten, die Verunreinigung regelmäßig von ein und derselben Seite kommt, will ich aus meiner Praxis noch zwei Beispiele anführen, welche beweisen, daß sogar luftförmige Körper denselben nicht zu durchdringen vermögen. Die Abzweigungen von den Gashaupttröhren nach den Straßenlaternen sind hier mittelst schmiedeeiserner Röhren hergestellt, die bekanntlich, wenn sie im nassen Boden liegen, stark oxydiren. Es ist mir nun ein Fall vorgekommen, wo das betreffende Rohr fast ganz, ein anderer, wo dasselbe über die Hälfte vom Roste zerstört war, dennoch hatten die Laternen regelmäßig gebrannt, und es würden die betreffenden Leitungen wahrscheinlich heute noch functioniren, wenn nicht in dem einen Falle durch eine Aufgrabung, im anderen durch eine starke Erschütterung der sich gebildet habende Zustand zerstört wäre. Dieser bestand darin, daß eine Menge Gas in den umliegenden nassen Sand eingedrungen war, welches denselben bis auf eine Entfernung von etwa 20 Centimeter schwarz gefärbt hatte; über 60 Centimeter hinaus war weder durch das Auge noch durch den Geruch eine Imprägnirung mit Gas wahrnehmbar; die Fläche, welche ursprünglich das Rohr umgeben hatte, war bis auf die beschädigten Stellen vollständig wohl erhalten und glänzend schwarz, wie mit Gastheer überstrichen. Niemals war an den betreffenden Stellen irgend Gasgeruch wahrgenommen. Hiermit soll natürlich nicht bewiesen sein, daß das Gas nicht weiter als 60 Centimeter in den umliegenden Boden einzudringen vermöge; dasselbe kann im Gegentheil unter anderen Verhältnissen 10 Meter und weiter von dem beschädigten Rohre entfernt, so stark zu Tage treten, daß es sofort wahrnehmbar

ist — es hängt dies lediglich von der Beschaffenheit des Bodens ab. — Hier aber ist von nassem Sande die Rede, und da die Canäle auf gewachsenem Boden in eine Sandbettung verlegt werden, so passen diese Beispiele hierher.

Gärtner und Landwirthe lassen sich nach starken Regengüssen die Mühe nicht verdrießen, die undurchlässig gewordene Erdkruste zu lockern, weil anderenfalls das reine Regenwasser nicht mehr einzudringen vermag; wie viel früher verstopft aber unreines Wasser diejenigen feinen Zwischenräume, durch die es allein aus den Canälen in den Boden gelangen kann. Selbst ziemlich weite Maschen eines Siebes werden sich bald zusetzen, wenn man fortwährend stark verunreinigtes Wasser hineingießt. Hier behauptet man, daß bei dem Hineinlassen von Excrementen die Canäle sich zusetzen und verstopfen werden, zugleich aber, daß die Excremente etwaige feine Fugen in den Canälen durchdringen und das umliegende Erdreich verpesten werden; ein größerer Widerspruch ist wirklich kaum denkbar.

In die Sohlplatten der Canäle sind an beiden Seiten Rinnen eingehauen, in welche die zugespitzten Seitenplatten eingesetzt werden, ebenso wird es mit der Deckplatte gehalten, alle Theile, auch die Stoßfugen, werden vor dem Zusammensetzen mit Cementmörtel bestrichen und nachher nochmals ausgefugt; früher ist dies allerdings nicht geschehen. An die unteren Seitenfugen gelangt bei der bedeutenden Weite der Canäle nur dann Flüssigkeit, wenn eine verhältnißmäßig große Wassermenge den Canal durchströmt, und es findet hinsichtlich derselben, falls hier eine Undichtigkeit vorhanden sein sollte, derselbe Zusetzungsproceß statt, wie hinsichtlich der Stoßfugen. An die oberen Seitenfugen reicht natürlich die Flüssigkeit nie hinan, es kann also von einem Durchsickern an diesen Stellen nicht Rede sein, folglich aber auch nicht vom Zusetzen, und so könnte die Befürchtung entstehen, daß übelriechende Gase bei hier vorhandenen Undichtigkeiten entweichen, und da sie von anderer Beschaffenheit wie das Leuchtgas sind, ihren Weg durch das auf den Canälen liegende Erdreich, den Sand und das Pflaster finden könnten. Dem widerspricht jedoch die gemachte Erfahrung, indem bisher nur da übelriechende Gase sich bemerklich machten, wo Straßengossen ohne Wasserverschluß direct in den Canal einmündeten, niemals aber in den canalisirten Straßen, wo an allen Gosseneinmündungen Wasserverschlüsse befindlich sind, irgend ein dem Canale entstammender übler Geruch wahrgenommen ist.

Die aufgestellte Behauptung, daß durch Gestattung der Closets und Verbindung derselben mit den Canälen die Umgebung der letzteren ähnlich wie die der alten Gruben von den Excrementen werde durchdrungen und ungesund gemacht werden, erweist sich daher bei näherer Prüfung vollständig unbegründet, ebenso ist nicht zu befürchten, daß irgendwo dem Canale entstammende Ausdünstung sich bemerklich machen wird.

Was nun den in den Canälen sich vollziehenden Vorgang selbst betrifft, so wird in denjenigen Strecken, welche, wie der Wilhelmsstraßencanal, oberhalb mit der Oker in Verbindung stehen und regelmäßig entsprechenden Wasserzufluß erhalten, die Flüssigkeit allerdings die ganze Sohle bedecken, die Wassermenge wird sich durch Aufnahme der Seitencanäle und Hausgossen bis zum Ausflusse mehr

und mehr vermehren und verunreinigen; so weit sie die Platten und event. die versandeten Risse bedeckt, bildet sich jener schon erwähnte fettige Ueberzug, Sielhaut genannt, so daß die durchfließende Flüssigkeit nur die Oberfläche dieser Haut berührt. Werden durch Seitencanäle oder Gassen zu dicke Flüssigkeiten in großer Menge solchem Canale zugeführt, so können, namentlich bei rechtwinkligen Einmündungen, Ablagerungen und Verengungen in demselben herbeigeführt werden, welche, wenn sie zeitig bemerkt werden und genügendes Gefälle vorhanden ist, durch größeren periodischen Wasserzufluß fortzuschwemmen stehen, sonst aber von Hand beseitigt werden müssen.

Diejenigen Straßen, in denen das Grundwasser so hoch steht, daß bei vorhandenen Rissen entweder der Canalinhalt in das Grundwasser oder aber, je nach dem Stande desselben, umgekehrt das Grundwasser in den Canal dringen könnte, wodurch ein Zusetzen der Risse allerdings unmöglich würde, liegen in so unmittelbarer Nähe der bisherigen Mühlengraben, daß zu deren Canalisirung keine Plattencanäle erforderlich sind, diese vielmehr mittelst glasierter Thonröhren erfolgen wird, welche, sowie deren Muffen vollständig wasserdicht sind. Soll in solchen Straßen, in denen das Grundwasser sehr hoch steht, dessen Spiegel gesenkt werden, wogegen allerdings der Stadtbaumeister hinsichtlich der Pfahlkosten sehr bedenklich ist, dann kann man neben die Thonröhren Drains legen.

In den Canälen, welche auf ihrem höchst belegenen Punkte Wasser aus der Oker nicht erhalten, entspricht der Vorgang im Innern vollständig den Naturgesetzen, vorausgesetzt, daß die Flüssigkeit nicht zu stark verunreinigt ist. Wie eine Quelle sich dadurch selbst ein Bett herstellt, daß das Wasser weiche Bodenbestandtheile auflöst, weiterführt und an entsprechenden Stellen wieder ablagert, so bildet sich hier nach und nach ziemlich auf der Mitte der breiten Sohlplatte, jedoch in vielen Krümmungen, dadurch eine Art Gasse, daß die Sandtheile, welche das Wasser mitführt, zur Ablagerung gelangen, aber durch die lebendige Kraft des nachfließenden Wassers seitwärts geschoben werden. Man wird in allen Canälen, in denen für gewöhnlich nur eine verhältnißmäßig geringe Wassermenge fließt, diese Ablagerungen zu beiden Seiten antreffen; nur da, wo Hausgassen eintreten, bahnt sich das durch dieselben eingeführte Wasser seinen Weg nach der Mitte zu, wo der vereinigte flüssige Inhalt aller betreffenden Gassen gewissermaßen einen regelmäßig fließenden kleinen Bach bildet. Es stellt sich auf diese Weise in den quadratischen Canälen die rationelle Kreisform der Sohle allerdings nur annähernd selbst her. Die durch Ablagerungen gebildeten Ufer entsprechen der für gewöhnlich durchfließenden Wassermenge und überziehen sich gleichfalls mit Fetthaut; bei größerem Zufluß werden dieselben überschwemmt und Ablagerungen bis an die Seitenwände hinangeschoben; führt ein starker Regen große Wassermengen in die Canäle, so wird der entstandene Zustand vielfach zerstört und ein Theil der Ablagerungen je nach der durch das vorhandene Gefälle und der Menge des durchfließenden Wassers bedingten Geschwindigkeit aus dem Canale entführt, wie ein Hochwasser oft ganze Uferstrecken wegführt und an anderen Stellen Sandbänke bildet. Mit dem Eintreten des normalen Zustandes beginnt

aber sofort die Thätigkeit des Wassers mit der Wiederherstellung des früheren Zustandes.

Wird dagegen einem Canale, namentlich einem mit geringem Gefälle, stets stark verunreinigtes dickflüssiges Wasser zugeführt, so ist die lebendige Kraft dieses Wassers durch die Menge der darin enthaltenen schweren Sinkstoffe sehr gelähmt, die Ablagerung erfolgt sehr rasch und in hohem Grade, und wenn nicht der Zufall immer rechtzeitig größere Mengen reineren Wassers in den Canal liefert, so muß nothwendig eine Verstopfung entstehen, die schließlich auch durch die größten Mengen reinen Wassers nicht mehr beseitigt werden kann, der Canal muß dann aufgebrochen und von Hand gereinigt werden. Eine regelmäßige Spülung der Canäle mit großen Wassermengen, als durch die Waterclosets von selbst herbeigeführt wird, ist nun aber gar nicht denkbar, denn alle Bewohner eines mit Waterclosets versehenen Hauses bringen, ohne daß eine Controle nöthig ist, täglich durch das Oeffnen des Closethahnes ein erhebliches Quantum reinen Wassers in den Canal; freilich verfolgen sie dabei einen anderen Zweck und der Canal ist ihnen Nebensache, aber ihr Interesse ist mit der Erhaltung eines guten Zustandes in dem Canale identisch. Darin besteht gerade der Vortheil, der den Canälen aus der Einführung der Waterclosets erwächst.

Dieser verfolgte andere Zweck ist es nun, der ein Urtheil ohne vorherige Prüfung hervorgerufen hat. Man macht sich eine schreckliche Vorstellung von den menschlichen Excrementen, lediglich aus dem Grunde, weil die bisherigen üblen Erfahrungen vor einer näheren Prüfung zurückschrecken; weil man Straßen, in denen Mistgruben ausgebracht werden, auf Kosten eines weiten Umwegs nicht passirt, so untersucht man auch den Inhalt der Waterclosets nicht näher und sieht ohne Weiteres in ihnen eine Mistgrube in verkleinertem Maßstabe. Die fraglichen Stoffe werden aber lediglich durch ihre Aufbewahrung und Ansammlung unangenehm, ekelhaft und gefährlich, sie sind nichts von dem Allen im Watercloset.

Bei der Besprechung über den Düngwerth der Excremente ist nachgewiesen, daß 100 Pfund derselben im natürlichen Mischungsverhältnisse 92,5 Pfund Wasser und 7,5 Pfund nützliche Bestandtheile enthalten, aus der Besprechung über die schädlichen Bestandtheile folgt im Zusammenhange mit dem Vorstehenden, daß 100 Pfund Excremente im natürlichen Mischungsverhältnisse enthalten:

92,5 Pfund Wasser,

0,58 „ nur nützliche Bestandtheile,

6,92 „ nützliche und zugleich schädliche Bestandtheile;

es ist dann Seite 15 zu einem anderen Zwecke nachgewiesen, daß bei Benutzung der Waterclosets und sparsamer Wasserbenutzung auf

99,75 Pfund Wasser,

0,25 „ nützliche Bestandtheile

entfallen, diese 0,25 Pfund nützliche Bestandtheile enthalten nach obigen Zahlen 0,23 Pfund organische Substanzen, welche unter Umständen schädlich werden können, es aber im frischen Zustande keineswegs sind und in dieser Verdünnung mit Wasser es niemals werden. Daß es sich also bei Entleerung der Water-

closets in die Canäle, gegenüber dem Inhalte der Gassen aus Häusern ohne Wasserleitung, um fast reines Wasser handelt, möchte denn doch damit wohl bewiesen sein.

Da die Construction der Waterclosets nicht bekannt zu sein scheint, so will ich dieselbe schildern.

Ein oben ovales Becken von 30×35 Centimeter Durchmesser oder ein rundes von 33 Centimeter Durchmesser, bestehend aus emailirtem Gußeisen, aus Steingut oder Porzellan, verengt sich 33 Centimeter tiefer trichterförmig auf 10,5 Centimeter Durchmesser, darunter ist ein sogenannter Traps, d. h. ein Wasserverschluß, in Form eines liegenden ω angebracht, in dem das Becken dicht eingefittet wird. Das Becken hat in den meisten Fällen unterwärts am oberen Rande ringsum eine cylindrische Abtheilung von 20 bis 25 Millimeter Durchmesser mit kleinen nach unten mündenden Löchern versehen und wird durch einen hinterwärts angebrachten Stutzen mit dem Wasserzuleitungsrohre verbunden. Wird der Closethahn mit 20 Millimeter Durchlaß geöffnet, so strömt das unter hohem Drucke stehende Wasser sofort in die cylindrische Abtheilung und aus deren Löchern, bespült alle Stellen des Beckens, concentrirt sich nach unten mehr und mehr und stürzt massenhaft, in wirbelnder Bewegung, in den Traps, wo der Wasserstand sich in Folge dessen momentan um 6 bis 10 Centimeter erhöht. In dem unteren Theile des Beckens und im Traps bleiben, wenn der Closethahn geschlossen wird, je nach der Construction, stets 5 bis 10 Liter ganz reines Wasser stehen, welche den ersten Wasserverschluß bilden und verhindern, daß von der Ausdünstung des Canals resp. der Grube etwas in das Becken gelangen kann. Um üble Gerüche und schädliche Ausdünstungen aus dem Canale um so sicherer von dem Closet fern zu halten, wird da, wo das Abflußrohr in die Senkgrube resp. den Canal mündet, in einfachster Weise durch ein abwärts gebogenes Rohr (Düker) noch ein zweiter Wasserverschluß angebracht. Wer ein Closet öfter benutzt, findet bald, daß wenn das Becken während der Benutzung trocken ist, leicht einiges daran hängen bleibt, was sich später schwer wegspült, in Folge dessen kommt Jeder bald dahin, den Hahn schon vor Benutzung des Closets kurze Zeit zu öffnen, die Wände des Beckens werden naß und schlüpfrig und es haftet nichts an ihnen. Nach der Benutzung schwimmen die festen Excremente, welche im frischen Zustande specifisch leichter als Wasser sind, oben auf, und es bedarf einer längeren Wasserzuflutung, weil sie 10 bis 12 Centimeter tief eintauchen müssen, um sie durch den Traps in das Abfallrohr zu fördern, wobei dieselben von dem kräftig und in wirbelnder Bewegung niederschlagenden Wasser in kleinere Stücke zertheilt werden; dieser Zerkleinerungsproceß setzt sich in dem Abfallrohre und dem zweiten Wasserverschlusse weiter fort, und da, wo das Abfallrohr in die Senkgrube resp. den Canal mündet, hat eine derartige Zerkleinerung stattgefunden, daß sich von den festen Stoffen nur noch Stücke finden, welche in der Größe von Haselnüssen obenauf schwimmen. Die Zerkleinerung setzt sich durch das fortwährende mit der Weiterführung im Wasser verbundene Rollen fort, so daß am Ausflusse der Canäle auch die festen Stoffe bereits vollständig aufgelöst sind.

Durch das der Benutzung des Closets vorausgegangene Ziehen des Closethahnes sind nicht allein die Wände des Beckens feucht und schlüpfrig gemacht, sondern auch die des Abfallrohres; auch an ihnen bleibt nicht das kleinste Stüchchen hängen, und bis weit in den Canal hinein ist dem nachfolgenden verunreinigten Wasser gewissermaßen der Weg zum raschen Fortschwimmen gebahnt.

Die Fortschwemmung erfolgt denn auch bei irgend angemessenem Gefälle viel rascher als man denkt; gezeichnete Rörke durch das Abflußrohr meines Badezimmer in den Wendenstraßencanal gebracht, erschienen bereits nach 13 Minuten an der Ausmündung des Wilhelmsstraßencanals im Burgmühlengraben, und es würden, wenn die Canäle alle rationelle Richtung und rationelles Gefälle, alle Oerarme regelmäßigen Abfluß hätten, die Entleerungen aus allen, selbst den entferntesten Closets der Stadt binnen einer Stunde weit unterhalb bis in die Längtiefe neben der Mäsch gespült sein. Bei den bestehenden Verhältnissen kann man annehmen, daß mit Ausschluß der Einmündungen in die Umfluthgräben, weil diese aufgestaut werden, selbst aus den am ungünstigsten belegenen Closets der Inhalt innerhalb 2 Stunden dorthin gespült wird.

Nochmals muß hervorgehoben werden, daß die Hauptbestandtheile der Verunreinigung des Closetwassers, im Gegensatz zu anderen Abwässern, welche meist schwere Sinkstoffe enthalten, specifisch leichter als das Wasser sind, daß also auch die verhältnißmäßig geringe Verunreinigung des Closetwassers weitaus die geringste Neigung zur Ablagerung bietet.

Da es schwer ist, vorgefaßte Ansichten zu beseitigen und daher trotz vorstehender Ausführungen noch Zweifel obwalten könnten, so will ich noch darauf hinweisen, daß, während es zu Anfang dieses Jahrhunderts in England streng verboten war, Excremente in die Canäle zu bringen, in London, nachdem mit großartigen Mitteln und wissenschaftlicher Sorgfalt eine Prüfung aller Verhältnisse angestellt war, im Jahre 1855 die Waterclosets und das Schwemmsystem obligatorisch eingeführt wurden, trotzdem damals die Canäle notorisch schlecht und von den einzelnen Kirchspielverwaltungen systemlos hergestellt waren. Nicht etwa dieser Canäle wegen (die meisten bestehen noch heute), sondern des Flusses wegen, in welchem die Fluth fortwährend den Canalinhalt wieder stromauf trieb, wurde im Jahre 1858 der Plan zur jetzt vorhandenen Canalisirung genehmigt und bis 1868 ausgeführt. Die obligatorische Einführung der Waterclosets ist also in London 13 Jahre früher erfolgt, als die Fertigstellung der jetzigen Canalisirung, in welche ein großer Theil der alten Canäle hineingezogen ist, der noch heute den Inhalt der betreffenden Waterclosets aufnimmt.

Wenn man sieht, wie hier Nacht- und Kücheneimer mit concentrirten oder wenig verdünnten Excrementen in die Einfallschachte der Straßengassen entleert werden, wenn bei der Canalisirung von Straßen ohne Weiteres jedem Hausbesitzer und Gewerbetreibenden, z. B. Schlachtern, ohne daß Wasserleitung im Hause ist (von 94 Schlachtern haben nur 42 Wasserleitung), gestattet wird, ja wenn sie aufgefordert werden, eine unterirdische, sich jeder Controle über die Benutzung entziehende Verbindung mit dem Canale herstellen zu lassen, wo Alles hineingegossen und falls es nicht flüssig genug ist, hineingefegt werden kann, was man

wegschaffen will, dann frage ich, leidet denn darunter der Zustand in den Canälen nicht unendlich mehr, als bei der Aufnahme des Inhalts aus den Waterclosets, welche auf weniger als $\frac{1}{4}$ Pfund Unreinigkeit mindestens $99\frac{3}{4}$ Pfund Wasser in den Canal liefern?

Endlich ist noch die Frage zu erörtern, ob es in Rücksicht auf die Canäle erforderlich erscheint, zwischen den Closets und deren Ausmündung in die Canäle Senkgruben zur Zurückhaltung der festen Bestandtheile anzulegen, die trotz der geschilderten Zerkleinerung dieser Stoffe im Closet allerdings möglich ist. Es ist freilich behauptet, es fände sich in diesen Gruben nichts oder sehr wenig, allein daß sich davon nur geringe Mengen ansammeln, hat darin seinen Grund, daß überhaupt nur geringe Mengen producirt werden; stellt man aus den täglichen Excrementen von 6 Menschen den festen trocknen Rückstand durch Verdampfung des Flüssigen dar, so wiegt derselbe noch nicht ganz 1 Pfund, der von einem Jahre beträgt ca. 360 Pfund.

Allerdings enthalten die festen Stoffe, wie nachgewiesen, bei weitem mehr organische Substanzen, als die flüssigen, allein da ihre Menge sich wie 1 zu 11 zu den flüssigen verhält, so ist doch die Summe aus den letzteren überwiegend größer. In dem täglichen Urin von 10 000 Menschen sind 1153 Pfund, in deren festen Abfallstoffen 412 Pfund organische Bestandtheile enthalten, hinsichtlich der qualitativen Verunreinigung ist daher das Zurückhalten der letzteren durchaus nicht geboten.

Auch rücksichtlich der Canäle ist deren sofortige Fortschwemmung durchaus unbedenklich, ja wünschenswerth, wie aus der obigen gerade zu diesem Zwecke ausführlich gehaltenen Schilderung des Vorganges in dem Closet hervorgeht. Weil die Stoffe im frischen Zustande erheblich leichter als Wasser sind, so lagern sie sich nicht ab, gelangen vielmehr in wenig Stunden aus dem Bereiche der Stadt, im faulenden Zustande dagegen sind sie schwerer und sinken zu Boden, sie in solchem Zustande den Canälen zu übergeben ist daher weit eher bedenklich.

Daß durch Mißbrauch mit den Waterclosets Nachtheile für die Canäle herbeigeführt werden könnten, ist durchaus nicht zu befürchten, weil durch solchen Mißbrauch der Besitzer zunächst selbst leidet. Das 10 Centimeter weite Ableitungsrohr und der an einer Stelle nur 8 Centimeter weite Traps verstopfen sich natürlich viel leichter, als der Canal; werden also dem Canal nachtheilige Gegenstände in die Closets gebracht — und nur durch das Becken ist überhaupt etwas hineinzubringen —, so verstopfen sich zunächst diese Closettheile und Alles, was nunmehr hineingelangt, steigt, statt in den Canal zu gehen, in dem Closetbecken in die Höhe und tritt eventuell aus diesem in das Zimmer.

Entstehen durch eine gut angelegte, stets mit Wasser gefüllte Senkgrube für die Hausbewohner auch keine Nachtheile wie die, welche die jetzigen schlechten Gruben herbeiführen, so gehört die kostspielige Grube doch keineswegs zu den Unnehmlichkeiten. Jedenfalls ist es im höchsten Grade unrationell, überhaupt etwas von den fraglichen Stoffen zurückzuhalten, und das oben citirte Urtheil von Weitmeyer über die Pariser Separateure und Diviseurs ist vollkommen richtig.

Ich kann daher nicht dringend genug befürworten, von jeder Nachahmung

der auf finanzielle Nebenrückfichten basirten schlechten Pariser Einrichtungen Abstand zu nehmen, statt dessen das rationelle Schwemmsystem zu adoptiren, wie es sich in England fast in allen Städten Bahn gebrochen hat, und die Abfallröhren der Waterclosets direct in die Canäle einmünden zu lassen.

Was die Form der Canäle anbetrifft, so kommt neben dem zur Verfügung stehenden Gefälle zunächst das Minimum und das Maximum der Menge in Betracht, welche dieselben abführen sollen; müssen durch dieselben periodisch sehr große Wassermengen abgeführt werden, während man für gewöhnlich nicht viel Wasser zur Disposition hat, oder wegen beabsichtigter Veriefelung nicht zu viel Wasser verwenden will, dann unterliegt es keinem Zweifel, daß die runde oder eirunde Form große mathematisch nachweisbare Vortheile bietet. Hat man aber bei gutem Gefälle genügend Wasser zur Verfügung und erwächst aus der stärkern Verdünnung des im Canalwasser enthaltenen Dungstoffes kein Nachtheil, so wird der Vortheil dieser Form vollständig werthlos. Dagegen ist ein Nachtheil runder oder eirunder Canäle der, daß ihre Herstellung eine Sorgfalt der Ausführung verlangt, wie sie kaum zu erreichen sein wird, wegen der erforderlichen zahlreichen Arbeitskräfte und der Schwierigkeit der Ueberwachung bei einem auf weite Strecken ausgedehnten Mauerwerke. 100 laufende Meter eines Canals von 16 Quadratfuß Inhalt bestehen hier aus 280 Stück gewachsenen Steinen mit zusammen 750 laufende Meter Fugen; ein runder Canal von gleicher Länge und gleichem Inhalte erfordert 50 400 Stück hartgebrannte Steine und enthält 9466 laufende Meter Fugen.

Daß die runde Form der Canäle allein keine Garantie gegen Verstopfungen gewährt, kann ich jederzeit nachweisen, indem keine Woche vergeht, wo nicht mindestens gegen ein verstopftes Rohr Hülfe gesucht wird. Die glasirten Thonröhren von 4 Zoll Durchmesser aus Koch- und Waschlüchen sind häufig vollständig verstopft. Fetttheile werden im warmen flüssigen Zustande mit dem Wasch- und Spülwasser in die Röhren gegossen, das Wasser kühlt sich mehr und mehr ab, das Fett setzt sich an die Wandungen und bestirbt, spätere Spülungen vermögen es nicht wieder zu beseitigen, neue Fetttheile kommen hinzu und endlich fließt nichts mehr ab, das Rohr ist vollständig mit Talg angefüllt.

Eine ungleich größere Garantie gegen Ablagerungen und Verstopfungen als die Form der Canäle bietet das fortwährende Fließen des Wassers, welches man fördern und nicht etwa beschränken soll.

Was den Zustand der hiesigen Canäle anbetrifft, so habe ich Gelegenheit gehabt, denselben bei der Anlage von Abflüssen aus den mit Wasserleitung versorgten Grundstücken in allen Canälen unter den verschiedensten Einwirkungen zu sehen und kann versichern, daß derselbe im Allgemeinen befriedigend genannt werden kann, namentlich ist derselbe mit der Weiterverbreitung der Wasserversorgung in die Häuser fort und fort besser geworden. Selbstverständlich kommen bei längerer Dürre einzelne Strecken vor, in denen, weil erst wenige mit Wasserleitung versehene Grundstücke hinein münden, der Zustand sich momentan verschlechtert. Der Einfluß anhaltender Dürre auf die Canäle im Allgemeinen wird dadurch minder ungünstig, daß in solchen Zeiten die Wasserlieferung des Wasser-

werkes sich außerordentlich steigert, der durchschnittliche Jahresverbrauch beträgt 172 Liter (5,5 Cubikfuß) pro Kopf und Tag, der in trockenen Sommertagen dagegen 351 Liter (11,3 Cubikfuß) pro Kopf. Wenn man, statt die Einleitung von Waterclosets zu untersagen, die viel Wasser in die Canäle fördern, die Einleitung von Abflüssen aus solchen Grundstücken untersagte, welche keine Wasserleitung haben, dann würde der Zustand der Canäle auch bei anhaltender Dürre ein vollständig befriedigender sein.

Oester finden sich Pflastersteine in den Canälen, welche durch die früher nicht mit Wasserverschluß versehenen Goffeneinmündungen in die Canäle befördert sein müssen; diese wurden bei starken Regengüssen nach und nach weiter gewälzt, bis sie an Stellen gelangten, wo das nicht mehr möglich war. Solche Hindernisse bieten allerdings Veranlassung zu weiteren Ablagerungen, aber das fließende Wasser ist auch hier thätig, das Hinderniß möglichst unschädlich zu machen und dasselbe spühlt die Ablagerungen so an, daß die Sohle des Canals sich an solchen Stellen nach und nach erhöht und ebenso wieder abfällt; trotzdem ist mir ein unleidlicher durch solche bedeutende Hindernisse herbeigeführter Zustand noch nicht aufgetoßen, ein Beweis dafür, in welchem hohem Grade die lebendige Kraft des fließenden Wassers thätig ist, Hindernisse entweder zu beseitigen oder doch unschädlich zu machen. Uebrigens sollte man bei Einmündungen in Canäle die Wasserverschlüsse sofort herstellen, damit solche Gegenstände, welche nicht in den Canal gehören, überhaupt nicht hineingelangen können.

Ein einziger sehr alter Canal, Kleine Burg, Wilhelmsplatz, ist vollständig unzumuthig angelegt und ausgeführt. Unverhältnißmäßig groß, 4 Fuß Quadrat, die Platten lose gegen einander gesetzt und die Fugen hintermauert, das Gefälle sehr gering, kann derselbe seiner Lage nach überhaupt nur das Wasser aus acht Grundstücken, von denen nur zwei mit Wasserleitung versehen sind, aufnehmen, und da demselben auch bei starken Regengüssen nur sehr wenig Wasser zugeführt wird, so ist derselbe stets in einem sehr schlechten Zustande. Dieser Canal hat wahrscheinlich die Veranlassung zu der Annahme gegeben, daß Canäle zu Cloaken werden können. Derselbe ist indessen vollständig überflüssig und es ist wohlgethan, die Platten aufzunehmen und denselben zu verschütten. Ein Thonrohr von 25 Centimeter Durchmesser durch die Kleine Burg nach der Schuhstraße geführt, ersetzt den Canal, indem es die nördlich davon belegenen Einmündungen aufnimmt; die Abflüsse der südlich belegenen Grundstücke münden fast alle in den Graben hinter dem Damme.

Diese meine hier geschilderten Erfahrungen stimmen mit dem allgemein anerkannten Grundsatz überein, daß die reichliche Wasserversorgung einer Stadt die Canalisation derselben wünschenswerth und zweckmäßig, ja unerläßlich macht, daß dagegen einer Canalisation ohne ausreichende Wasserversorgung gewichtige Bedenken entgegenstehen und daß es sehr viel richtiger ist, im letzteren Falle nicht zu canalisiren, sondern alle Abfallstoffe oberirdisch abzuführen, weil dann der offen zu Tage liegende Zustand jeden Augenblick controlirt und verfügt werden kann, daß durch Besen und Abfuhr nachgeholfen wird, wie dies früher bei unseren offenen Gassen der Fall war.

Nach allem diesen bin ich der Ueberzeugung, daß man die vorhandenen Canäle sehr wohl für das Schwemmsystem verwenden kann, wobei nicht ausgeschlossen ist, an einzelnen Stellen Verbesserungen vorzunehmen. Ein Hauptfehler ist an den rechtwinkligen Einnündungen der Seitencanäle zu finden, die, wo dies erforderlich wird, unschwer zu beseitigen sind. Wo die flache Sohle bei geringem Gefälle und der Aufnahme stark verunreinigter Flüssigkeiten zu Verstopfungen Veranlassung giebt, läßt sich versuchsweise, durch periodische oder constante Spülung mittelst der Wasserleitung, Abhülfe schaffen, event. müssen solche Strecken umgebaut und mit runder Sohle hergestellt werden. Es handelt sich hierbei übrigens nur um zwei ganz kurze Strecken.

Im Allgemeinen liegen sämtliche Verhältnisse hier so überaus günstig, wie nicht leicht in einer anderen Stadt; sie unbenutzt zu lassen, würde kaum zu verantworten sein. Die Regierung ist den neuesten Beschlüssen der städtischen Behörden zufolge unbestrittene alleinige Eigenthümerin aller Wasserläufe, sie wird dieselben in dem jetzigen Zustande, der nur durch das streitige Eigenthumsrecht motivirt werden konnte, unmöglich noch lange lassen können, eine Regulirung muß bei den vorhandenen schreienden Uebelständen nothwendig in kürzester Frist erfolgen. Damit ist aber einer der wesentlichsten Theile der Canalisirung beschafft. Sind diese Mühlengräben demnächst so hergestellt, wie der frühere Ritterbrunnen, Stein- und Wendengraben, so lassen sich in dieselben und in den Oerarm vom Gieseler bis zur Neustadtmühle, ohne erhebliche Kosten, aus allen Straßen der inneren Stadt Canäle mit gutem Gefälle hineinleiten, wo solche noch nicht vorhanden sind.

Da es sich außerhalb der Thorbarrieren nicht umgehen läßt, die Canäle, wie dies bereits auf der Frankfurter-, Wolfenbütteler-, Bertram-, Parkstraße und auf der neuen Promenade geschehen und für die Gliesmaroderstraße und den Bültzenweg projectirt ist, in die Umfluthgräben zu leiten, so können auch diese an passenden Stellen für die Einnündung von Canälen aus der inneren Stadt benutzt werden, wie auch dies bereits an verschiedenen Stellen von den Promenaden aus geschehen ist; denn es wird schon wegen der Canaleinnündungen von außen und um den Inhalt derselben auf dem kürzesten Wege abzuführen ein ferneres regelmäßiges Aufstauen dieser Gräben unmöglich werden, da alle auch im unteren Theile der Stadt hineingeleiteten Unreinigkeiten erst wieder nach oberhalb fließen müssen, um durch den Mühlengraben der Neustadtmühle resp. die Gräben und Canäle der inneren Stadt endlich nach unterhalb, d. h. unter die Stauwerke zu gelangen. Allerdings hat der schlechte Zustand des westlichen Umfluthgrabens diese Aufstauung bisher nicht zu beseitigen vermocht, was mich veranlaßt, hier auf die betreffenden Verhältnisse noch etwas näher einzugehen.

Es wird gegenwärtig beabsichtigt, den industriellen Etablissements, welche die westlichen Umfluthgräben hauptsächlich durch ihre Abwässer verunreinigen, die Verpflichtung aufzulegen, eine Rohrleitung herzustellen, durch welche diese Abwässer direct unterhalb der Stadt und der Stauwerke in den Fluß geführt werden sollen. Die erheblichen Kosten einer solchen Leitung, zu denen dem Vernehmen nach eine Subvention aus Staatsmitteln in Aussicht genommen ist, wer-

den meiner Ansicht nach viel rationeller zur Beseitigung der Neustadtmühlennalage als Wassermühle verwendet. Denn wenn auch, wie weiter oben nachgewiesen ist, durch die fragliche Kofranlage ein erheblicher Theil schädlicher und ein sehr viel größerer verunreinigender Substanzen vom westlichen Umfluthgraben ferngehalten und direct nach unterhalb geführt wird, so ist doch zu berücksichtigen, daß die schon jetzt in die Umfluthgräben einmündenden übrigen Canäle und Gassen, welche sich von Jahr zu Jahr vermehren, diesen Umfluthgräben erhebliche sich stets steigende Mengen solcher Substanzen zuführen, die bei fernerer regelmäßiger Aufstauung der Umfluthgräben wieder unleidliche Zustände herbeiführen müssen. Zwei Beispiele für diese Behauptung werden genügen. Bisher lieferte das Thies'sche Grundstück am Wilhelmithore gar keinen Beitrag zur Verunreinigung des westlichen Umfluthgrabens, jetzt ist dasselbe in 16 Baustellen parzellirt, von denen jede demnächst zur Verunreinigung beitragen wird, während auf dem jenseits des Grabens belegenen Terrain eine große Extractfabrik im Bau begriffen ist. Vom Giesmaroder Fußwege und vom Büntenwege wird ein Canal in den östlichen Umfluthgraben geführt, welcher von 140 bis 150 Grundstücken das Schmutzwasser zuführen wird.

Ebendasselbst mündet schon jetzt der Abfluß aus der Infanterie-Caserne. Die Ausmündung beider Canäle liegt 820 Meter oberhalb der Stauwerke (Wendenwehr), und es würde deren Inhalt, wenn der natürliche Wasserlauf nicht gehindert wäre, selbst bei einer sehr geringen Geschwindigkeit des Wassers in etwa 27 Minuten aus dem Bereiche der Stadt gelangen; statt dessen wird derselbe, in Folge der regelmäßigen Aufstauung, wenn der Wasserstand in diesem Umfluthgraben fällt, stromauf, wenn derselbe steigt, wieder stromab geschwemmt, und es können Wochen vergehen, bis derselbe endlich auf einem 5400 Meter langen Wege, um die Stadt herum, unter die Stauwerke gelangt.

Wollte man diese Canalausmündungen in zwei große Hauptcanäle vereinigen und diese, den einen westlich und den anderen östlich, um die Stadt noch unterhalb unter die Stauwerke führen, so wäre man genöthigt, die Wallpromenaden mit Parallel-Canälen zu belegen, weil die vorhandenen Umfluthgräben es unmöglich machen, von den auf den inneren Seiten dieser Gräben belegenen Grundstücken Abflüsse in einen außerhalb belegenen Canal zu führen, da ohne Däker, die sich bald verstopfen würden, das Bett der Umfluthgräben nicht durchschnitten werden kann.

Die Kosten dieser Canäle von circa 12000 Meter Länge würden mindestens 240000 Thaler betragen, also den Werth der Neustadtmühle vielfach übersteigen. Nebenbei aber müßten fast sämtliche vorhandene Canäle und Abflüsse, welche jetzt in die Umfluthgräben münden, eine veränderte Richtung erhalten, also umgebaut werden, und endlich müßte man zur fortwährenden Spülung dieser Canäle, der Oker ein beträchtliches Wasserquantum entnehmen, welches dem Mühlenbetriebe entzogen würde.

Benutzt man statt dessen, wie bislang, so auch ferner, die tief belegenen Umfluthgräben zur Aufnahme der Seitencanäle und Abflüsse aus den Grundstücken und sorgt für eine angemessene Spülung der Gräben, indem man das

gesammte Wasser der Oker, ohne Rücksicht auf die Neustadtmühle, lediglich entsprechend der größeren oder geringeren Verunreinigung der einzelnen Wasserzüge, auf diese vertheilt, so werden Uebelfände nicht mehr möglich sein.

Es ist nachgewiesen, daß die Wassermenge der Oker in trockenen Zeiten 2,4 Cubikmeter beträgt, vertheilt man diese wie folgt:

I. Auf die inneren theilweise bereits canalisirten Mühlengräben, zusammen 0,4 Cubikmeter oder 400 Liter per Secunde.

a. 250 Liter per Secunde durch die Einmündung am Lessingplaze.

b. 150 Liter per Secunde auf die Einmündung am Bahnhofe.

Es unterliegt nicht dem mindesten Zweifel, daß hierdurch die betreffenden Mühlengräben resp. Canalstraßen vollständig in gutem Zustande erhalten werden, ja man wird, da das Wasserwerk erhebliche Wassermengen in diese Strecken liefert und der Inhalt längstens in einer Stunde unterhalb in das Flußbett gelangt, wenn dieselben vollständig canalisirt sind, mit einem weit geringeren Zuflusse aus der Oker ausreichen.

II. 2 Cubikmeter oder 2000 Liter per Secunde, also stündlich 7200 Cubikmeter, täglich 172 800 Cubikmeter, auf die übrigen Wasserzüge:

a. auf den Mühlengräben vom Gieseler bis zur Neustadtmühle, welcher circa 30 937 Cubikmeter Wasser enthält,

b. auf den westlichen Umfluthgraben, welcher circa 101 200 Cubikmeter Wasser enthält (es ist angenommen, daß dessen Verunreinigung bereits vor dem Bahnhofe beginnt; von der Zuckerraffinerie an gerechnet bis zur Petriwehr enthält derselbe nur circa 80 000 Cubikmeter Wasser),

c. auf den östlichen Umfluthgraben, welcher circa 118 800 Cubikmeter enthält (es ist angenommen, daß dessen Verunreinigung unmittelbar oberhalb des Augustthors beginnt).

Der Inhalt dieser sämmtlichen Gräben beträgt:

a. 30 937 Cubikmeter

b. 101 200 "

c. 118 800 "

zusammen 250 937 Cubikmeter Wasser

und wird durch den Zufluß von 2 Cubikmeter per Secunde immer in 34 Stunden 51 Minuten vollständig erneuert.

Läßt man, entsprechend der jetzt stattfindenden Verunreinigung, das stündliche Quantum frischen Wassers von 7200 Cubikmeter, täglich

2 Stunden lang, also 14 400 Cubikmeter durch a.

14 " " " 100 800 " " b.

8 " " " 57 600 " " c.

so wird das Wasser

in a. immer in 2 Tagen 3 Stunden 33 Minuten,

" b. " " 1 " — " 5 "

" c. " " 2 " 1 " 30 "

vollständig erneuert. Mit anderen Zahlen ausgedrückt, werden binnen 24 Stunden aus dem Graben

a. 46,5 Procent

b. 99,6 „

c. 48,4 „

des gesammten Inhaltes unterhalb entleert und durch frisches Wasser von oberhalb ersetzt. Eine Erneuerung, die vollständig genügend ist, um die schädliche Entwicklung organischer Substanzen zu verhindern.

Aus dem Allen folgt, daß wenn man nicht nach einem idealen Zustande strebt, sondern sich damit begnügt, die jetzigen großen Uebelstände mit Sicherheit baldigst zu beseitigen, dies durchaus keinen ungewöhnlichen Schwierigkeiten unterliegt und mit verhältnißmäßig geringen Kosten in zwei Jahren ausführbar ist.

Allerdings sind eine große Anzahl Bestimmungen erforderlich, über welche die Herzogliche Landesregierung und die städtischen Behörden einig sein und Hand in Hand gehen müssen. Dazu mahnt dringend der jetzige unleidliche und Gefahr drohende Zustand.

Sache der Herzoglichen Landesregierung ist es:

1. Die Neustadtmühle als Wassermühle aufzugeben.

2. Anzuordnen, daß das Wasser der Oker, entsprechend der stattfindenden Verunreinigung der die Stadt um- und durchziehenden Wasserläufe, auf diese vertheilt wird.

3. Anzuordnen, daß die die innere Stadt durchziehenden Mühlengräben schleunigst canalisirt werden, diese Canalisirung auch unterhalb der Bammelsburger Brücke bis dahin fortgesetzt wird, wo der Canalinhalt von der vom Wendentwehr kommenden Freisluth aufgenommen wird.

4. Endlich durch ein entsprechendes Gesetz den statutarischen Bestimmungen, welche die städtischen Behörden mit höchster Genehmigung erlassen, volle rechtliche Geltung zu verschaffen.

Dagegen muß die Stadt

5. alle diejenigen Straßen der inneren Stadt, welche noch nicht canalisirt sind, und diejenigen der Vorstädte, wo ein Bedürfniß vorliegt, schleunigst canalisiren lassen und zwar auf ihre Kosten, soweit nicht die Anlieger dazu verpflichtet sind.

Durch Statut verfügen,

6. daß da, wo die Canalisirung mittelst glasirter Thonröhren beschafft werden wird, die Hausbesitzer verpflichtet sind, bei dem Legen des Hauptrohres sofort eine Verbindung der Grundstücke mit demselben herstellen zu lassen;

7. daß überall da, wo in Grundstücken eine unterirdische Verbindung mit einem vor dem Grundstücke durchziehenden Canale hergestellt werden kann, in der Regel Waterclosets binnen einer anzuberaumenden nicht zu langen Frist hergestellt werden müssen;

8. daß da, wo nicht canalisirt ist, oder binnen drei Jahren canalisirt wird, oder wo solches ausdrücklich gestattet wird, entweder Gruben lediglich zur Aufnahme von Excrementen, wie solche Seite 10 beschrieben sind, binnen kurzer Frist

hergestellt werden, welche in zweckmäßiger Weise alle drei Monat zu entfernen sind, oder aber Fosses mobiles eingeführt werden, für deren Wechsel der Besitzer des Grundstückes mindestens zwei Mal wöchentlich zu sorgen hat;

9. daß Gruben und Fosses mobiles mindestens alle drei Jahre einer gründlichen Revision unterzogen werden;

10. daß besondere sogenannte Müllgruben zur Aufnahme von Asche, Hauskehricht, Gemüseabfällen u. eingerichtet werden, während da, wo regelmäßige Abfuhr dieser Gegenstände stattfindet, deren Aufbewahrung in metallenen Behältern geschehen kann.

Sind diese statistischen Bestimmungen getroffen, dann muß man beschließen:

11. Bei ferneren Canalisirungen sollen, wenn der Inhalt des Canals nicht mehr als 0,3 Quadratmeter beträgt, glasirte Thonröhren zur Anwendung kommen. Größere Canäle sollen, wenn sie ein Gefälle von mindestens 1 zu 500 haben, aus Platten von gewachsenem Stein und quadratischer Form sorgfältig hergestellt werden. Ist das Gefälle ein geringeres und steht anzunehmen, daß dem Canale wenig Wasser zugeführt werden wird, so soll die Sohle dieser Canäle eine ovale Form erhalten. Rechtwinklige Einmündungen der Abflüsse aus den Häusern in die Canäle oder der Canäle in andere sind unstatthaft.

Vor Fassung dieser Beschlüsse wird ein ungefährer Ueberschlag der daraus erwachsenden Kosten wünschenswerth sein. Hier folgt ein solcher:

Zu 1. Werden von den Besitzern der betreffenden Fabriken diejenigen Kosten eingezogen, welche ihnen eine Rohrleitung bis unterhalb Petriwehr verursacht, und sammt der in Aussicht gestellten Subvention von dem capitalisirten Ertrage der Neustadtmühle abgerechnet, so wird ein Werth übrig bleiben, für den die Mühle ohne Wasserkraft zu verkaufen sein wird.

Zu 3. Laut Artikel 3 des Vertrages vom 1. August 1858 hat die Herzogliche Landesregierung

1. die Kosten des Baues und der Erhaltung der öffentlichen Okerbrücken im Gemeindebezirke Braunschweig,

3. den Aufwand für den Bau und die Erhaltung der Oker und der damit in Verbindung stehenden Gräben zu tragen.

Für beide Zwecke sind je 3000 Thaler im Staatshaushalts-Etat ausgeworfen.

Die Kosten der seitens der Regierung noch herzustellen Canäle sind

Seite 27 angegeben

für die inneren Mühlengräben zu 90 000 Thaler

" " Strecke Gieseler-Bammels-

burgerbrücke zu 52 000 "

in Summa zu 142 000 Thaler.

Es ist aber ebendasselbst bereits angedeutet, daß häufig die Anlieger gegen Erwerbung des zu gewinnenden Terrains zur Uebernahme der Kosten der Canalisation bereit sein werden, wie dies ja auch bereits neben dem großen Waisenhause, auf der Münzstraße und am Mauerngraben der Fall gewesen ist. Außerdem aber werden eine Anzahl sehr günstig belegener Baustellen gewonnen, welche

man auf 30 000 bis 40 000 Thaler veranschlagen kann. Ferner kommen durch die Canalisation der Mühlengraben sämtliche Brücken im Inneren der Stadt in Wegfall, es werden also für die Folge die erheblichen Unterhaltungskosten dieser Brücken erspart. Endlich werden auch solide hergestellte Canäle demnächst fast gar keine Ausgaben veranlassen, so daß also auch an der Position für Bau und Erhaltung der Oker und Okergräben erheblich gespart werden wird. Ueberrechnet man sich dies Alles möglichst sorgfältig, so gelangt man zu der Ueberzeugung, daß ein vollständig befriedigender Zustand mit einer Aufwendung von 40 000 bis 50 000 Thaler zu erreichen steht.

Zu 2 und 4 erwachsen keine Kosten.

Man sieht also, daß ein irgend erhebliches pecuniäres Opfer der Herzoglichen Landesregierung nicht angesonnen zu werden braucht. Um so dringender tritt an dieselbe die Aufforderung heran, die Sache selbst möglichst zu fördern.

Dagegen wird die Stadt immerhin 100 000 Thaler aufwenden müssen, um die betreffenden Canalstrecken herzustellen. Bei dem guten Stande der städtischen Finanzen wird man eine solche Ausgabe und deren Folgen nicht zu scheuen brauchen. Eventuell kann man, da die Anlage späteren Generationen mit zu Gute kommt, Verzinsung und Amortisation der erforderlichen Anleihe auf vielleicht 100 Jahre gleichmäßig vertheilen und die Anleihe durch eine 100jährige Annuität tilgen. In diesem Falle hat man, wenn die Anleihe zu $4\frac{1}{2}$ Proc. Zinsen beschafft wird, statt 4500 Thlr. alljährlich 4555 Thlr. 25 Gr. 2 Pf. zu zahlen und ist nach Ablauf des hundertsten Jahres nichts mehr schuldig.

Sehr viel bedeutender ist die Ausgabe, welche man durch die vorgeschlagenen Bestimmungen über die Einwohnerschaft verhängt.

Es sind bisher etwa 200 Grundstücke mit Waterclosets versehen, es bleiben also p. p. 4000 Grundstücke und würden die Besitzer von etwa 3000 in den nächsten Jahren zur Anlage von Waterclosets genöthigt sein. Waterclosets kosten zwischen 20 und 60 Thlr. das Stück, ohne den Abfluß aus dem Grundstücke zu berücksichtigen.

Meist wird für je eine Familie ein Watercloset eingerichtet, und da bei Erbauung der Häuser auf Closetanlagen keine Rücksicht genommen ist, diese also nicht immer in jeder Etage über einander anzubringen sind, so wachsen dadurch die Anlagekosten, so daß für Häuser mit 400 bis 500 Thlr. Miethertrag von drei Familien bewohnt bei Anlage von vier Closets (eines für die Dienerschaft) die Kosten incl. Abfluß sich auf etwa 180 Thlr. belaufen.

In den stark bewohnten Häusern, auf den sogenannten kleinen Straßen, werden in jedem Hause mindestens zwei Closets erforderlich sein, welche bei einfacher aber zweckmäßiger und solider Herrichtung incl. Abfluß etwa 70 Thlr. kosten werden. Man muß daher annehmen, daß die Einwohnerschaft durch die theilweise obligatorische Einführung der Waterclosets zu einer Ausgabe von etwa 300 000 Thlr. genöthigt werden wird. Aber auch die Herrichtung zweckmäßiger Gruben in den übrigen Grundstücken wird ein bedeutendes Anlagecapital erfordern, und sollte überhaupt zu Fosses mobiles anders als in Nothfällen gegriffen werden, dann werden diese allerdings weniger Anlagekosten, aber erhebliche regel-

mäßige Ausgaben veranlassen und sich am theuersten erweisen. Summa Summarum kann man annehmen, daß die Beseitigung des jetzigen durch die Düngergruben veranlaßten schlechten Zustandes die Bewohner der Stadt mit einer Ausgabe von etwa 450 000 Thlr. belastet.

Bisher ist bei Erörterung der Frage, ob eine umfassende Canalisation der Stadt durchgeführt werden soll, das Hauptgewicht auf denjenigen Theil der Kosten gelegt, welcher der Stadtcasse und der Herzoglichen Landesregierung erwachsen würde; diese Kosten bilden aber, wie man sieht, nur den kleineren Theil der Gesamtausgabe, ohne die der Zweck, den Gesundheitszustand der Stadt zu verbessern, nicht zu erreichen steht.

Gegenwärtig sterben in Braunschweig von 1000 Menschen über 27, also rund 1620 Menschen jährlich.

Es giebt Städte in Deutschland, in denen die Sterblichkeit nur 20 per Mille beträgt. In England besteht seit 1848 ein Gesetz über öffentliche Gesundheitspflege, welches bestimmte Untersuchungen und Zwangsmaßregeln vorschreibt, wenn in einer Stadt nach siebenjährigem Durchschnitte jährlich mehr als 23 Menschen von 1000 gestorben sind; man nimmt allgemein auch in Deutschland 23 Todesfälle auf 1000 Menschen als das zulässige Maximum an. Demnach dürften hier im Jahre nur rund 1380 Todesfälle vorkommen.

Es handelt sich somit alljährlich um mindestens 240 Menschenleben. Die Aerzte finden den ausschließlichen Grund für die große Sterblichkeit in dem durch menschliche Excremente verunreinigten Untergrunde der Stadt, der Trinkwasser und Luft, je nach dem Stande des Grundwassers, mehr oder minder verdirbt.

Schon oben ist nachgewiesen, daß innerhalb der Umfluthgräben alljährlich auf 1 Quadratmeter 7,8 Pfd. Excremente versickern, diese Zahl giebt aber nur den Durchschnitt für die ganze Stadt an und das Verhältniß gestaltet sich, je nach der Dichtigkeit der Bevölkerung, an vielen Stellen sehr viel ungünstiger.

Nach den Volkszählungen von 1867 entfallen auf einen Einwohner: In London im dichtesten Stadttheile 15,4 Quadratmeter Grundfläche, in Paris im bevölkertersten Arrondissement 12 Quadratmeter Grundfläche, in Berlin innerhalb der alten Stadtmauer 11,2 bis 35,7 Quadratmeter Grundfläche. Nach der Volkszählung von 1871 entfallen hier auf einen Einwohner innerhalb der Umfluthgräben 51,7 Quadratmeter Grundfläche, außerhalb 472,6 Quadratmeter Grundfläche.

Dieses selbst für die alte Stadt anscheinend sehr günstige Verhältniß wird herbeigeführt durch den bedeutenden Umfang der Promenaden, durch eine große Anzahl freier Plätze und größerer Gärten, durch viele gar nicht oder schwach bewohnte öffentliche Gebäude, Kirchen etc.; diese günstigen Verhältnisse kommen aber vorzugsweise einzelnen Stadttheilen zu Gute, während in anderen die Menschen sehr dicht zusammengebrängt sind. So umfaßt das Häuserquadrat Reichenstraße, Nickelnkuß, Geiershagen, nördliche Wilhelmstraße, ein Theil der Fallersleberstraße und des Hagenmarktes und die Hagenbrücke mit zusammen 315 Häusern und 6645 Einwohnern nur eine Grundfläche von rund $55\frac{1}{2}$ Morgen = 14 Hectar.

Es entfallen demnach hier auf einen Einwohner durchschnittlich nur 21 Quadratmeter Grundfläche. Aber auch innerhalb dieses Quadrates liegen eine Anzahl räumlich besser bedachter Straßen und Grundstücke theilweise mit größeren Gärten, welche den Durchschnitt wesentlich beeinflussen. Greift man einzelne Straßen und kleinere Quadrate heraus, so ergiebt sich eine erschreckende Dichtigkeit der Bevölkerung. So entfallen zum Beispiel auf einen Einwohner

| | | |
|--|------|--------------------------|
| Werder | 7,5 | Quadratmeter Grundfläche |
| Nickelnkult | 11,7 | " " |
| Langestraße | 12,6 | " " |
| Friesenstraße | 12,4 | " " |
| Mauernstraße | 11,6 | " " |
| Karrenführerstraße . . . | 10,2 | " " |
| Ackerhof, Vangedammstraße, Wüsteworth u. Delschlägern | 8,2 | " " |

Man findet hier also eine Bevölkerungsdichtigkeit, welche die der bevölkerten Stadttheile großer Weltstädte noch übertrifft. Es kommen aber auf diesen Straßen und zwar nicht etwa ganz vereinzelt Grundstücke vor, in denen auf einen Bewohner nur 5 bis 6 Quadratmeter Grundfläche entfallen.

Oben wurde nachgewiesen, daß durchschnittlich die Summe der Excremente eines Menschen täglich 2,26 Pfd., jährlich rund 825 Pfd. beträgt. Wo also, wie z. B. auf dem Werder für jeden Menschen nur 7,5 Quadratmeter Grundfläche vorhanden sind, da entfallen jährlich, wenn man ansammelt, 110 Pfd. Excremente, die 7,6 Pfd. organische Substanz enthalten, auf einen Quadratmeter; auf den Morgen kommt die ungeheure Summe von 2750 Centner. Gerade auf solchen Straßen sind die Gruben meist sehr mangelhaft hergestellt, und bei der geringen Entfernung derselben von einander versichern hier die Excremente in solchen Massen und der Boden wird derartig mit schädlichen Substanzen geschwängert, daß alle Vorbedingungen für das rasche Umsichgreifen epidemischer Krankheiten vorhanden sind.

Dieser Bevölkerungsdichtigkeit der Stadt gegenüber, welche basirt ist auf Messungen nach demjenigen Stadtplane, welcher mir als der richtigste bekannt ist, und auf diejenige Zählung der Hausbewohner, nach welcher Herzogl. Polizei-Direction die neue Einteilung der Stadt in Polizeireviere vorgenommen hat, lasse ich nachfolgende statistische Angaben folgen, welche einem autographirten Berichte des Dr. Reck über die Gesundheitsverhältnisse der Stadt entnommen sind. In demselben finden sich speciell allerdings nur sieben Straßen aufgeführt, von denen ich nur bei den folgenden fünf die Bevölkerungsdichtigkeit nachgewiesen habe.

Es erkrankten in den Jahren von 1865 bis 1868 am Typhus von 100 Einwohnern

| | |
|--------------------------|-----|
| Friesenstraße | 3,0 |
| Delschlägern | 3,4 |
| Nickelnkult | 4,0 |
| Karrenführerstraße . . . | 4,2 |
| Mauernstraße | 6,5 |

Es starben im Jahre 1850 an der Cholera von 100 Einwohnern

| | |
|------------------------------|------|
| Nickelntuff | 5,6 |
| Friesenstraße | 6,4 |
| Mauernstraße | 7,4 |
| Delschlägern | 10,3 |
| Karrenführerstraße | 12,7 |

Diese Zahlen müssen nach meiner Meinung selbst den Vätern die Ueberzeugung verschaffen, daß die Aerzte mit vollem Rechte die große Sterblichkeit dem verunreinigten Untergrunde zuschreiben.

Ich bin überzeugt, daß die Sterblichkeit auf den genannten Straßen zu allen Zeiten eine erheblich größere ist, als auf anderen, dieselbe wird vielleicht deshalb weniger auffällig sein, weil für gewöhnlich die aus den Ursachen erwachsenden Nachtheile von dem kräftigen Organismus erwachsener Menschen ertragen werden, bis irgend ein anderer Krankheitsträger hinzutritt. Dagegen müssen nothwendig diese Ursachen an sich allein auf den zarten Organismus der Kinder stets verderblich einwirken, und es wird daher eine unverhältnißmäßig große Sterblichkeit der Kinder hier zu allen Zeiten stattfinden.

Muß man aber den verunreinigten Untergrund für die stattfindende große Sterblichkeit als Ursache ansehen, und ein anderer ist nicht aufzufinden, dann unterliegt es gar keinem Zweifel, daß die Beseitigung desselben billig erkauft ist, selbst wenn die erwachsenden Ausgaben noch höher auskommen sollten. Ich veranschlage dieselben in Maximo

für Herzogl. Landesregierung auf 50 000 Thlr.

„ die Stadt 100 000 „

„ die Einwohnerschaft 450 000 „

zusammen auf 600 000 Thlr.

Bleiben durch die einmalige Ausgabe dieser Summe jährlich 240 Menschenleben erhalten, so ist das ein ungeheurer Gewinn für die Stadt. Mit der Zahl der Todesfälle Hand in Hand geht die Zahl der Erkrankungen, und es werden daher durch Abstellung der betreffenden gefährlichen Zustände Tausende von Menschen vor langwierigen Krankheiten bewahrt bleiben.

Besonders zu berücksichtigen ist noch, daß durch die rasche Zunahme der Bevölkerung die Gefahr sich stetig und rasch steigert, und es kann daher ein Zweifel darüber nicht mehr bestehen, daß sämtliche auf den allgemeinen Gesundheitszustand der Stadt höchst nachtheilig einwirkenden Uebelstände schleunigst beseitigt werden müssen. Zu warten bis der Streit hinsichtlich der Verieselung und ihrer Resultate zum Austrage gebracht ist — worüber voraussichtlich noch Decennien vergehen werden — würde im höchsten Grade bedenklich sein.

Für die Annahme meiner einfachen nüchternen Vorschläge spricht noch, daß ihre Ausführung in keiner Weise und nicht im allermindesten eine künftige Verieselung, sollte man zu derselben übergehen wollen, erschwert oder vertheuert. Nach meinen Vorschlägen werden sämtliche Abfallstoffe aus der ganzen inne-

ren Stadt nahe oberhalb der Bammelsburger Brücke concentrirt und von da zusammen bis in die Freifluth von Wendenwehr geführt, also ganz in die Nähe eines städtischen Grundstückes, der Bleiche auf der Wendenmaß. Sollte man demnächst zu der Veriefelung übergehen wollen, so ist eine vortheilhaftere Stelle als diese Bleiche für Anlegung einer Pumpstation gar nicht denkbar.

Braunschweig, im Juli 1873.

F. W. Meuter.

